



PROYECTO FIN DE GRADO



GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**PASEO FLUVIAL EN EL “REGO DE DUOMES”
A SU PASO POR NEGREIRA (A CORUÑA)**

RIVER WALK IN THE “REGO DE DUOMES” AS IT PASSES
THROUGH NEGREIRA (A CORUÑA)



AUTOR DEL PROYECTO:

ROBERTO RAÑA PEILLET

CONVOCATORIA:

SEPTIEMBRE DE 2021



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA*Memoria descriptiva**Memoria justificativa*

Anejo 1: Antecedentes

Anejo 2: Reportaje fotográfico

Anejo 3: Estudio de demanda

Anejo 4: Estudio geológico

Anejo 5: Estudio geotécnico

Anejo 6: Climatología, hidrología y drenaje

Anejo 7: Estudio hidráulico

Anejo 8: Estudio de alternativas

Anejo 9: Planeamiento urbanístico

Anejo 10: Cartografía, topografía y replanteo

Anejo 11: Trazado

Anejo 12: Movimiento de tierras

Anejo 13: Firmes y pavimentos

Anejo 14: Mobiliario urbano y señalización

Anejo 15: Expropiaciones

Anejo 16: Legislación y normativa

Anejo 17: Estudio ambiental

Anejo 18: Estudio de seguridad y salud

Anejo 19: Gestión de residuos

Anejo 20: Justificación de precios

Anejo 21: Revisión de precios

Anejo 22: Clasificación del contratista

Anejo 23: Plan de obra

Anejo 24: Presupuesto para conocimiento de la Administración

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. Planos de situación

1.1 Plano de situación del área de estudio del proyecto

1.2 Área de estudio del proyecto

2. Estado actual y replanteo

2.1 Planta general

2.2 Distribución de hojas de planta: tramo 1

2.3 Distribución de hojas de planta: tramo 2

2.4 Planta de detalle: tramo 1

2.5 Planta de detalle: tramo 2

3. Planta

3.1 Planta general de la actuación

3.2 Planta de trazado: tramo 1

3.3 Planta de trazado: tramo 2

4. Perfiles longitudinales

4.1 Perfil longitudinal del tramo 1

- 4.2 Perfil longitudinal del tramo 2
- 5. Secciones transversales tipo
 - 5.1 Sección transversal tipo: tramo 1
 - 5.2 Sección transversal tipo: tramo 1
- 6. Perfiles transversales
 - 6.1 Perfiles transversales: tramo 1
 - 6.2 Perfiles transversales: tramo 2
- 7. Drenaje
 - 7.1 Planta de drenaje: tramo 1
 - 7.2 Planta de drenaje: tramo 2
 - 7.3 Perfiles de obras de drenaje transversal
 - 7.4 Detalle de obras de drenaje
- 8. Mobiliario urbano y señalización
 - 8.1 Mobiliario urbano y señalización: tramo 1
 - 8.2 Mobiliario urbano y señalización: tramo 2
 - 8.3 Detalle de mobiliario urbano y señalización

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 1. Disposiciones generales
- 2. Descripción de las obras
- 3. Condiciones de los materiales
- 4. Unidades de obra

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 1. Mediciones
 - 1.1 Mediciones auxiliares
 - 1.2 Mediciones parciales
- 2. Cuadro de precios nº1
- 3. Cuadro de precios nº2
- 4. Presupuestos parciales
- 5. Presupuesto de ejecución material
- 6. Presupuesto base de licitación más IVA



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE

1. Objeto del proyecto y antecedentes
 - 1.1 Localización
 - 1.2 Antecedentes
 - 1.3 Objeto del proyecto
 - 1.4 Situación actual
 - 1.5 Necesidades a satisfacer
 - 1.6 Justificación de la solución adoptada
2. Descripción del proyecto
 - 2.1 Descripción general del proyecto
 - 2.2 Trazado
 - 2.3 Movimiento de tierras
 - 2.4 Drenaje
 - 2.5 Firmes y pavimentos
 - 2.6 Mobiliario urbano y señalización
3. Estudio geológico-geotécnico
4. Cartografía, topografía y replanteo
5. Expropiaciones y servicios afectados
6. Estudio ambiental
7. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
8. Estudio de seguridad y salud
9. Plan de obra
10. Plazo de ejecución de las obras y plazo de garantía
11. Clasificación del contratista
12. Revisión de precios
13. Resumen de presupuestos
14. Declaración de obra completa
15. Normativa aplicable
16. Relación de documentos que integran el proyecto
17. Conclusiones y propuesta de aprobación

1. Objeto del proyecto y antecedentes

1.1 Localización

El presente proyecto de paseo fluvial en el margen del “Rego de Duomes” se encuadra en los ayuntamientos de Negreira (la mayor parte de su recorrido) y de A Baña (en su tramo final), ambos pertenecientes a la provincia de A Coruña. Los dos ayuntamientos forman la Comarca de Barcala, que está situada al oeste de Santiago de Compostela.



1.2 Antecedentes

En relación con el proyecto, tendremos en cuenta el Plan Parcial SU-1 AS BRAÑAS previsto en el planeamiento del Concello de Negreira. Este suelo es el lugar natural de crecimiento residencial del núcleo urbano de Negreira y su desarrollo aumentará la demanda de uso del paseo fluvial por parte de las personas residentes en la zona (ver *Anejo nº1: Antecedentes*).

Por otra parte, este proyecto vendrá a completar el conjunto de paseos fluviales (A Restreva, Río Barcala y Río Albariña) ya ejecutados y que usan a diario los vecinos del Concello de Negreira.

1.3 Objeto del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un paseo fluvial en el Rego de Duomes, con inicio en Negreira (A Coruña), que conectará la Avda. de Santiago, en el casco urbano de la villa, con el sendero que conduce al monte Bergando (ya perteneciente al limítrofe municipio de A Baña), el cual a su vez forma parte de la ruta de senderismo “Ruta dos tres pazos”.

De este modo, será posible pasear o circular en bicicleta por los paseos fluviales ya existentes de A Restreva, Río Barcala y Río Albariña y por el nuevo paseo fluvial en el Rego de Duomes que se pretende proyectar. Así, la ejecución de este paseo fluvial completará el conjunto de paseos fluviales y sendas peatonales existentes en la actualidad y que usan a diario los vecinos del Concello de Negreira (y limítrofes, especialmente vecinos del Concello de A Baña) y que rodearán casi por completo su núcleo urbano.

1.4 Situación actual

En la actualidad, el núcleo urbano de Negreira cuenta con los paseos fluviales de A Restreva, Río Barcala y Río Albariña, además de varias sendas peatonales cercanas a la zona de proyecto, que usan los vecinos a día de hoy a falta de un paseo fluvial como el de proyecto que complete el conjunto de paseos fluviales, rodeando casi por completo su núcleo urbano.

Además, el Concello de Negreira dispone de la Ruta de senderismo de los Tres Pazos, con un recorrido circular de 15,5 kilómetros de longitud, aprovechando la Ruta Xacobeá entre Ponte Maceira y la villa.

El paseo fluvial en proyecto en el Rego de Duomes conectará directamente con esta ruta por una zona por la que en la actualidad no es posible, con las facilidades que supone para los senderistas y para una posible modificación de la actual Ruta dos tres Pazos.

1.5 Necesidades a satisfacer

Además de la Ruta de senderismo de los Tres Pazos ya citada y, en general, de la actividad de senderismo que practica una parte importante de los habitantes del núcleo urbano de Negreira, en este ayuntamiento hay un número importante de residentes de todas las edades que practican deporte en

bicicleta, tanto de paseo como BTT y que usan el conjunto de paseos fluviales y sendas existentes para practicar este deporte.

La construcción del paseo fluvial de proyecto dará continuidad a este conjunto de itinerarios, de modo que los usuarios que vengan ya del existente paseo de A Restreva, una vez cruzada la carretera AC-447 (Avda. de Santiago) que separa este paseo con el que está en proyecto, continúen su marcha por el nuevo paseo y que éste tenga unas características muy similares que ofrezcan una sensación real de continuidad del itinerario.

En el *Anejo nº3: Estudio de demanda* se realiza un análisis en el que se estima el número de usuarios en hora punta que tendrá en nuevo paseo fluvial y que concluye que la demanda de usuarios justifica la realización del proyecto de paseo fluvial en el Rego de Duomes.

1.6 Justificación de la solución adoptada

Para ejecutar este proyecto, en el *Anejo nº8: Estudio de alternativas* se estudian tres alternativas a fin de elegir la más adecuada mediante un análisis multicriterio.

Para proceder a la valoración objetiva de las alternativas se valoran varios aspectos del proyecto según los criterios de funcionalidad, afección medioambiental y criterio económico, planteando indicadores numéricos objetivos para cada aspecto a analizar y aplicando unos pesos a los resultados para obtener la valoración definitiva.

Una vez valoradas todas las alternativas, se elige la alternativa con mejor valoración y que se describe a continuación.

2. Descripción del proyecto

2.1 Descripción general

Se proyecta un paseo fluvial de 1006,52 metros de longitud en dos tramos (el primer tramo de 271,83 metros y el segundo tramo de 734,69 metros) y de 3 metros de ancho. Al inicio, el paseo discurre por el margen derecho aguas arriba del rego de Duomes, lo más paralelo al cauce del mismo, desde el inicio en la Avda. de Santiago (AC- 447) hasta el 0+272m en el que existe un sendero sin pavimentar que atraviesa

mediante un pequeño puente el Rego de Duomes y que conecta la zona escolar (Instituto Xulián Magariños de Negreira) con la Avda. de Santiago.

A partir de ese punto, aprovechando en pequeño puente que salva el curso de agua, el paseo continúa por el margen izquierdo aguas arriba del Rego de Duomes hasta el final del paseo, en el sendero que conduce al monte Bergando, ya en el término municipal de A Baña.

2.2 Trazado

Se proyecta el paseo fluvial de manera que éste sea considerado un itinerario accesible, teniendo en cuenta la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

El ancho de la sección tipo del paseo fluvial será de 3 metros, que es el ancho de la sección tipo del paseo ya existente en el margen derecho del Rego de Duomes aguas abajo de la presente actuación (Paseo de A Restreva). Con ello se pretende dotar de una continuidad al conjunto de paseos fluviales (A Restreva, Río Barcala y Río Albariña) ya ejecutados y que usan a diario los vecinos del Concello de Negreira.

En el *Anejo nº11: Trazado* se detallan todos los elementos del trazado en planta y en alzado.

2.3 Movimiento de tierras

Dadas las características de la obra, se ha diseñado el paseo fluvial de modo que, cumpliendo la normativa de accesibilidad, el trazado se ajuste sensiblemente al terreno para que el movimiento de tierras necesario para su construcción sea lo más pequeño posible.

En el *Anejo nº12: Movimiento de tierras* se detalla el balance de tierras del proyecto y todos los demás valores referentes a este apartado.

2.4 Drenaje

En el *Anejo nº6*: se realiza un estudio de climatología, hidrología y de drenaje en la zona de proyecto para obtener los caudales de avenida para determinados períodos de retorno, así como la capacidad de las distintas obras de drenaje.

Además, en el *Anejo nº7: Estudio hidráulico* se estudia el comportamiento hidráulico del Rego de Duomes en el área de estudio donde se proyecta el paseo fluvial, a fin conocer los niveles que puede alcanzar la lámina de agua en función de distintos períodos de retorno y determinar el Dominio Público Hidráulico.

De este modo, se han dimensionado las obras de drenaje transversal y longitudinal necesarias en el proyecto, tal como se detalla en el *Anejo nº6: Climatología, hidrología y drenaje*.

2.5 Firmes y pavimentos

La sección tipo del paseo fluvial tendrá un ancho de 3 metros y estará formada por una capa de firme granular de zahorra artificial de 20 cm de espesor, terminada con un pavimento de jabre de 8 cm de espesor. En el *Anejo nº13: Firmes y pavimentos* se detallan todos los elementos y características.

2.6 Mobiliario urbano y señalización

En el presente proyecto se instalarán bancos, papeleras y barandillas, así como señales verticales direccionales. En el *Anejo nº14: Mobiliario urbano y señalización* se describen con detalle todos los elementos del mobiliario urbano y de señalización a emplear en el presente proyecto.

3. Estudio geológico-geotécnico

En el *Anejo nº4: Estudio geológico* se realiza un estudio geológico de la zona de actuación y se analizan las características geológicas relevantes en la ejecución del proyecto.

En el *Anejo nº5: Estudio geotécnico* se realiza un análisis geotécnico de la zona de estudio del proyecto con la finalidad de definir las condiciones constructivas del terreno objeto de estudio. En este Anejo se

detallan las conclusiones del estudio: espesor de tierra vegetal, excavabilidad de terreno, coeficiente de paso, material para ejecución de terraplenes, inclinación de taludes, capacidad portante de la explanada e identificación del nivel freático.

4. Cartografía, topografía y replanteo

Para la realización del presente proyecto se ha utilizado la cartografía digital a escala 1:5000 y a escala 1:1000, de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Vivenda (Xunta de Galicia), obtenidas en la biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

A nivel topográfico, se ha utilizado la cartografía obtenida del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (hoja 94), obtenido del centro de descargas del IGN (Instituto Geográfico Nacional).

Para el replanteo de la obra se han definido ocho bases de replanteo, ubicadas de manera paralela al eje del paseo fluvial en proyecto en zonas donde no se vayan a ver afectadas por las obras y visibles entre sí.

En el *Anejo nº10: Cartografía, topografía y replanteo* se detallan todas las características de las fuentes cartográficas utilizadas para la redacción del proyecto y de su tratamiento, así como de las coordenadas y ubicación en el plano de las bases de replanteo.

5. Expropiaciones y servicios afectados

Es necesario definir y valorar la superficie privada que debe ser expropiada para la ejecución del proyecto, ya que el paseo fluvial discurre en la totalidad de su trazado en la zona de policía de cauces, fuera del Dominio Público Hidráulico.

Las parcelas a expropiar se sitúan en el Concello de Negreira y en el Concello de A Baña, ambos municipios pertenecientes a la provincia de A Coruña. En el *Anejo nº15: Expropiaciones* se detallan las superficies afectadas y sus valoraciones por cada ayuntamiento. Asimismo, no existen servicios afectados por la ejecución de las obras del presente proyecto y se realizarán las consultas y petición de permisos necesarios a las Administraciones afectadas por la ejecución de las obras.

6. Estudio ambiental

Examinada la legislación vigente y considerando el presente proyecto, puede concluirse que a sus efectos no le aplica ninguno de los supuestos indicados en los anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, no afecta a espacios protegidos de Red Natura 2000 ni está incluido en el Anexo de la ley 9/2013 del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, por lo que se determina que el presente proyecto no está sujeto al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Así, en el *Anejo nº17: Estudio ambiental* se realiza un análisis del impacto ambiental que causará la ejecución del presente proyecto en su entorno con el fin de delimitar las consecuencias de la actuación, tanto durante el período de ejecución de las obras, como de la explotación y proponer una serie de recomendaciones para prevenir o minimizar el impacto derivado de las acciones del proyecto.

7. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

En el presente proyecto se incluye un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, asegurando que reciban un tratamiento adecuado, contribuyendo así a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Este estudio está constituido por memoria, planos, pliego de prescripciones y presupuesto y se desarrolla en el *Anejo nº19: Gestión de residuos*.

8. Estudio de seguridad y salud

En el presente proyecto se incluye el *Anejo nº18: Estudio de Seguridad y Salud* en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto.

Este estudio está constituido por memoria, planos, pliego de condiciones y presupuesto y se desarrolla en el citado *Anejo nº18*.

9. Plan de obra

La Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público recoge en su artículo 233 que Los proyectos de obras deberán comprender *un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste*.

De este modo, en el *Anejo nº23: Plan de obra* se detalla el plan de obra del presente proyecto, con una duración prevista de los trabajos de tres (3) meses y con un presupuesto de ejecución material de NOVENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS (95.448,58€).

10. Plazo de ejecución de las obras y plazo de garantía

Conforme a lo establecido en el Plan de Obra y en el artículo 243 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, el plazo de ejecución de la obra es de tres (3) meses, siendo el plazo de garantía de doce (12) meses.

11. Clasificación del contratista

Según lo previsto en el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y dado que el presente proyecto tiene un valor inferior a 500.000€, no se exige clasificación del contratista en este proyecto.

12. Revisión de precios

En el caso particular del presente proyecto, el plazo de ejecución estimado es inferior a 12 meses, motivo por el que no procede la revisión de precios. Pese a esto y debido a la posibilidad de retrasos o

circunstancias excepcionales que se pudieran producir, se propone siguiente la fórmula de revisión de precios, tal y como se desarrolla en el *Anejo nº21: Revisión de precios*:

$$k_t = 0,01 \cdot \frac{B_t}{B_0} + 0,06 \cdot \frac{C_t}{C_0} + 0,05 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0,01 \cdot \frac{M_t}{M_0} + 0,05 \cdot \frac{O_t}{O_0} + 0,05 \cdot \frac{P_t}{P_0} + 0,12 \cdot \frac{R_t}{R_0} + 0,08 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0,57$$

(Fórmula 511 del Real Decreto 1359/2011).

13. Resumen de presupuestos

La valoración de las obras se ha realizado con arreglo a las mediciones y al Cuadro de Precios de las distintas unidades de obra que se adjuntan en el Documento nº 4 del presente Proyecto.

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	%
TFG-01	TRABAJOS PREVIOS	7.159,49	7,50
TFG-02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	8.887,87	9,31
TFG-03	FIRMES Y PAVIMENTOS	35.866,29	37,58
TFG-04	DRENAJE	6.524,01	6,84
TFG-05	MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN	23.134,40	24,24
TFG-06	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	1.623,62	1,70
TFG-07	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	3.000,00	3,14
TFG-08	SEGURIDAD Y SALUD	4.578,74	4,80
TFG-09	GESTIÓN DE RESIDUOS	4.674,16	4,90
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		95.448,58€	
	13,00 % Gastos generales	12.408,32	
	6,00 % Beneficio industrial	5.726,91	
	Suma	18.135,23	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		113.583,81€	
	21% IVA	23.852,60	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		137.436,41€	
	Coste total de las expropiaciones	56.733,79€	
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		194.170,20€	

Por tanto, asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

Asimismo, asciende el presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO MIL CIENTO SETENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.

14. Declaración de obra completa

El conjunto de las obras comprendidas en el presente proyecto comprende una obra completa en el sentido de que es susceptible de ser entregada al uso general, sin perjuicio de las ampliaciones de que pueda ser objeto en el futuro, ya que comprende todos y cada uno de los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento.

15. Normativa aplicable

El presente proyecto cumple la legislación y normativa aplicable al mismo, tanto en relación con la redacción y ejecución del proyecto, como en relación con la contratación de las obras. En el *Anejo nº16: Legislación y normativa* se detalla la legislación y normativa de obligado cumplimiento en la que enmarca el proyecto.

16. Relación de documentos que integran el proyecto

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

Memoria descriptiva

Memoria justificativa

Anejo 1: Antecedentes

Anejo 2: Reportaje fotográfico

Anejo 3: Estudio de demanda

Anejo 4: Estudio geológico

Anejo 5: Estudio geotécnico

Anejo 6: Climatología, hidrología y drenaje

Anejo 7: Estudio hidráulico
Anejo 8: Estudio de alternativas
Anejo 9: Planeamiento urbanístico
Anejo 10: Cartografía, topografía y replanteo
Anejo 11: Trazado
Anejo 12: Movimiento de tierras
Anejo 13: Firmes y pavimentos
Anejo 14: Mobiliario urbano y señalización
Anejo 15: Expropiaciones
Anejo 16: Legislación y normativa
Anejo 17: Estudio ambiental
Anejo 18: Estudio de seguridad y salud
Anejo 19: Gestión de residuos
Anejo 20: Justificación de precios
Anejo 21: Revisión de precios
Anejo 22: Clasificación del contratista
Anejo 23: Plan de obra
Anejo 24: Presupuesto para conocimiento de la Administración

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. Planos de situación
 - 1.1 Plano de situación del área de estudio del proyecto
 - 1.2 Área de estudio del proyecto
2. Estado actual y replanteo
 - 2.1 Planta general
 - 2.2 Distribución de hojas de planta: tramo 1
 - 2.3 Distribución de hojas de planta: tramo 2
 - 2.4 Planta de detalle: tramo 1
 - 2.5 Planta de detalle: tramo 2

3. Planta
 - 3.1 Planta general de la actuación
 - 3.2 Planta de trazado: tramo 1
 - 3.3 Planta de trazado: tramo 2
4. Perfiles longitudinales
 - 4.1 Perfil longitudinal del tramo 1
 - 4.2 Perfil longitudinal del tramo 2
5. Secciones transversales tipo
 - 5.1 Sección transversal tipo: tramo 1
 - 5.2 Sección transversal tipo: tramo 2
6. Perfiles transversales
 - 6.1 Perfiles transversales: tramo 1
 - 6.2 Perfiles transversales: tramo 2
7. Drenaje
 - 7.1 Planta de drenaje: tramo 1
 - 7.2 Planta de drenaje: tramo 2
 - 7.3 Perfiles de obras de drenaje transversal
 - 7.4 Detalle de obras de drenaje
8. Mobiliario urbano y señalización
 - 8.1 Mobiliario urbano y señalización: tramo 1
 - 8.2 Mobiliario urbano y señalización: tramo 2
 - 8.3 Detalle de mobiliario urbano y señalización

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1. Disposiciones generales
2. Descripción de las obras
3. Condiciones de los materiales
4. Unidades de obra

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1. Mediciones

1.1 Mediciones auxiliares

1.2 Mediciones parciales

2. Cuadro de precios nº1

3. Cuadro de precios nº2

4. Presupuestos parciales

5. Presupuesto de ejecución material

6. Presupuesto base de licitación más IVA

17. Conclusiones y propuesta de aprobación

Con todo lo expuesto con anterioridad, se considera suficientemente justificado el presente proyecto, por lo que se somete a la Superioridad para su aprobación.

En Negreira, septiembre de 2021

El autor del proyecto,



Roberto Raña Peillet



MEMORIA JUSTIFICATIVA

ÍNDICE ANEJOS

1. Antecedentes
2. Reportaje fotográfico
3. Estudio de demanda
4. Estudio geológico
5. Estudio geotécnico
6. Climatología, hidrología y drenaje
7. Estudio hidráulico
8. Estudio de alternativas
9. Planeamiento urbanístico
10. Cartografía, topografía y replanteo
11. Trazado
12. Movimiento de tierras
13. Firmes y pavimentos
14. Mobiliario urbano y señalización
15. Expropiaciones
16. Legislación y normativa
17. Estudio ambiental
18. Estudio de seguridad y salud
19. Gestión de residuos
20. Justificación de precios
21. Revisión de precios
22. Clasificación del contratista
23. Plan de obra
24. Presupuesto para conocimiento de la Administración

ANEJO Nº1: ANTECEDENTES



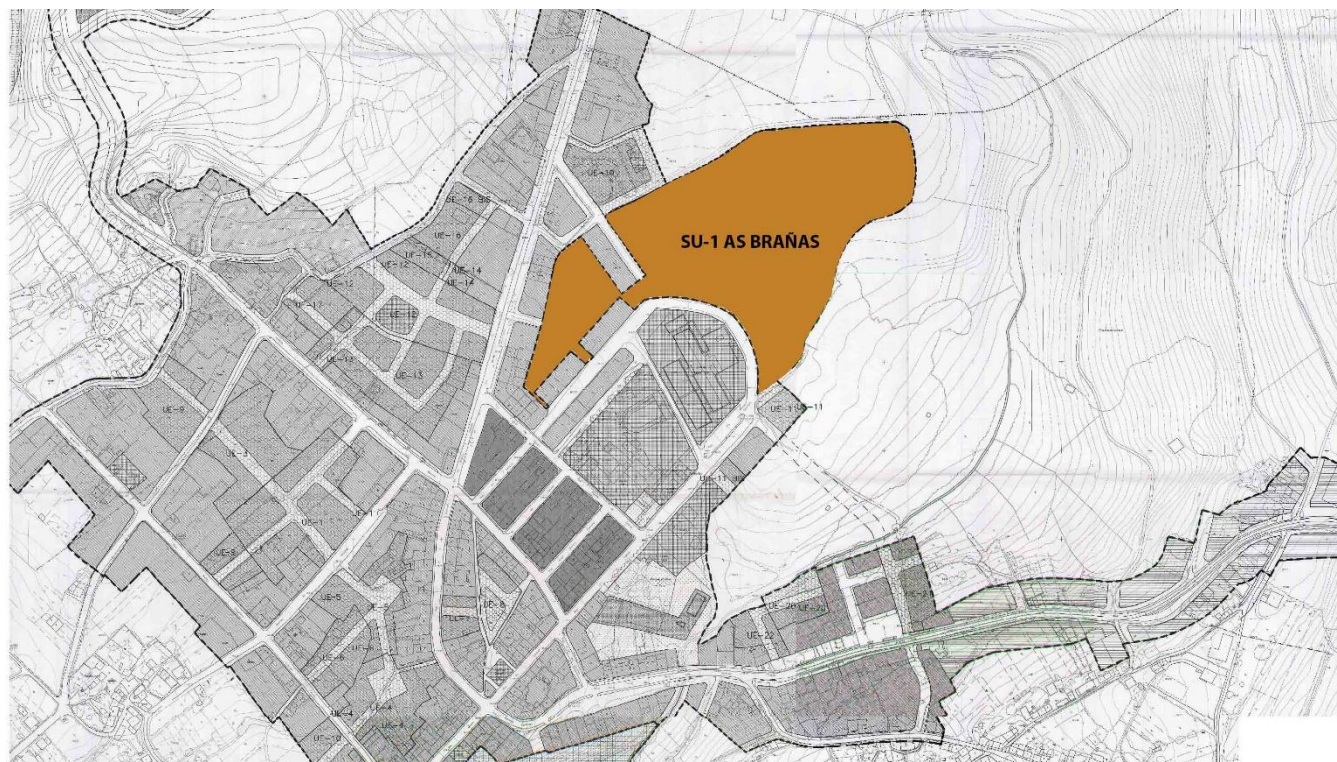
ÍNDICE

1. Antecedentes del proyecto
2. Documentación

Apéndice

1. Antecedentes del proyecto

En relación con el presente proyecto, debemos tener en cuenta el Plan Parcial SU-1 AS BRAÑAS previsto en el planeamiento del Concello de Negreira. Este suelo es el lugar natural de crecimiento residencial del núcleo urbano de Negreira y su desarrollo aumentará previsiblemente la demanda de uso del paseo fluvial por parte de las personas residentes en la zona.



Plan Parcial SU-1 AS BRAÑAS en el núcleo urbano de Negreira

En cuanto a actuaciones previas que puedan afectar al proyecto, el paseo fluvial en el Rego de Duomes vendrá a completar el conjunto de paseos fluviales (A Restreva, Río Barcala y Río Albariña) ya ejecutados y que usan a diario los vecinos del Concello de Negreira, sirviendo de continuidad al paseo de A Restreva.



Paseos fluviales existentes actualmente en el núcleo urbano de Negreira

2. Documentación

La documentación que se tendrá en cuenta en este apartado por ser relevante para el presente proyecto es el Plan General de Ordenación Municipal del Concello de Negreira (PGOM/POMR adaptado a la Ley 1/997) de fecha 18 de mayo de 1999, destacando el Plan Parcial SU-1 AS BRAÑAS, que desarrolla el área futura de crecimiento del núcleo urbano de Negreira.

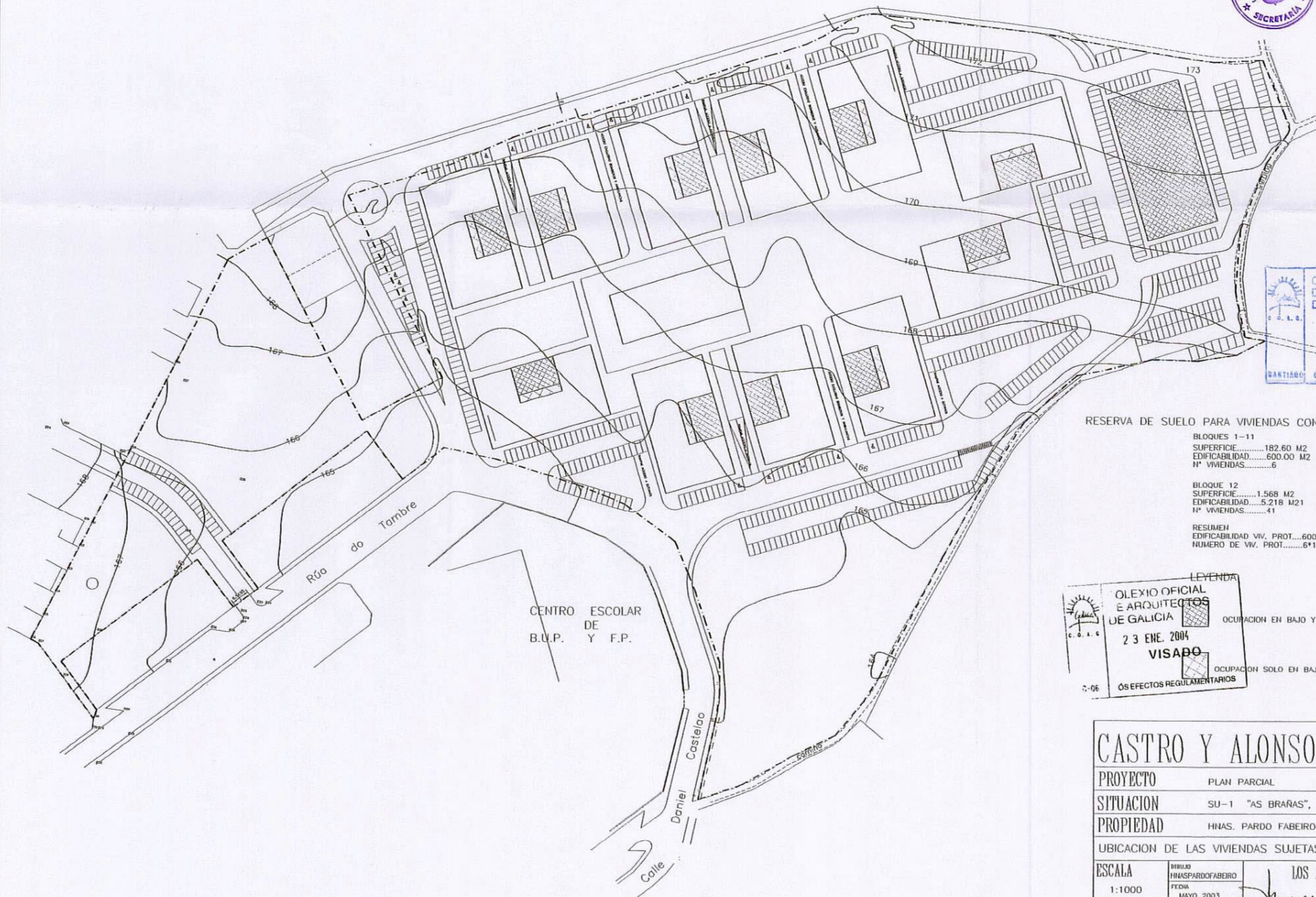
También tendremos en cuenta el Plan General de Ordenación Municipal del Concello de A Baña (PGOM/POMR al amparo de la D.T.3ª de la LOUG) de fecha 26 de junio de 2003, ya que el tramo final del paseo discurre por este término municipal.

En el *Apéndice* se muestran los documentos más relevantes para el presente proyecto de paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña).



APÉNDICE

Dilixencia de Secretaría... O presente documento, Plan Parcial SU-1 "As Brañas", foi aprobado definitivamente polo Pleno de Corporación de data 16 de maio de 2004.
Negreia 26 de abril de 2004.
Resolución Galicia, Lasea



RESERVA DE SUELO PARA VIVIENDAS CON ALGUN TIPO DE PROTECCIÓN

BLOQUES 1-11
SUPERFICIE.....182.60 M2
EDIFICABILIDAD.....600.00 M2
Nº VIVIENDAS.....6

BLOQUE 12
SUPERFICIE.....1.568 M2
EDIFICABILIDAD.....5.218 M2
Nº VIVIENDAS.....41

RESUMEN
EDIFICABILIDAD VIV. PROT.....600*11+5.218 =11.818 M2>10.436 M2
NUMERO DE VIV. PROT.....6*11+41=107 >87



CASTRO Y ALONSO

ARQUITECTOS

SAN SALVADOR 2-2º VICO
TLF. 412417 FAX 412427

PROYECTO PLAN PARCIAL

SITUACION SU-1 "AS BRAÑAS", NEGREIRA

PROPIEDAD HNAS. PARDO FABEIRO

UBICACION DE LAS VIVIENDAS SUJETAS A REGIMEN DE PROTECCION

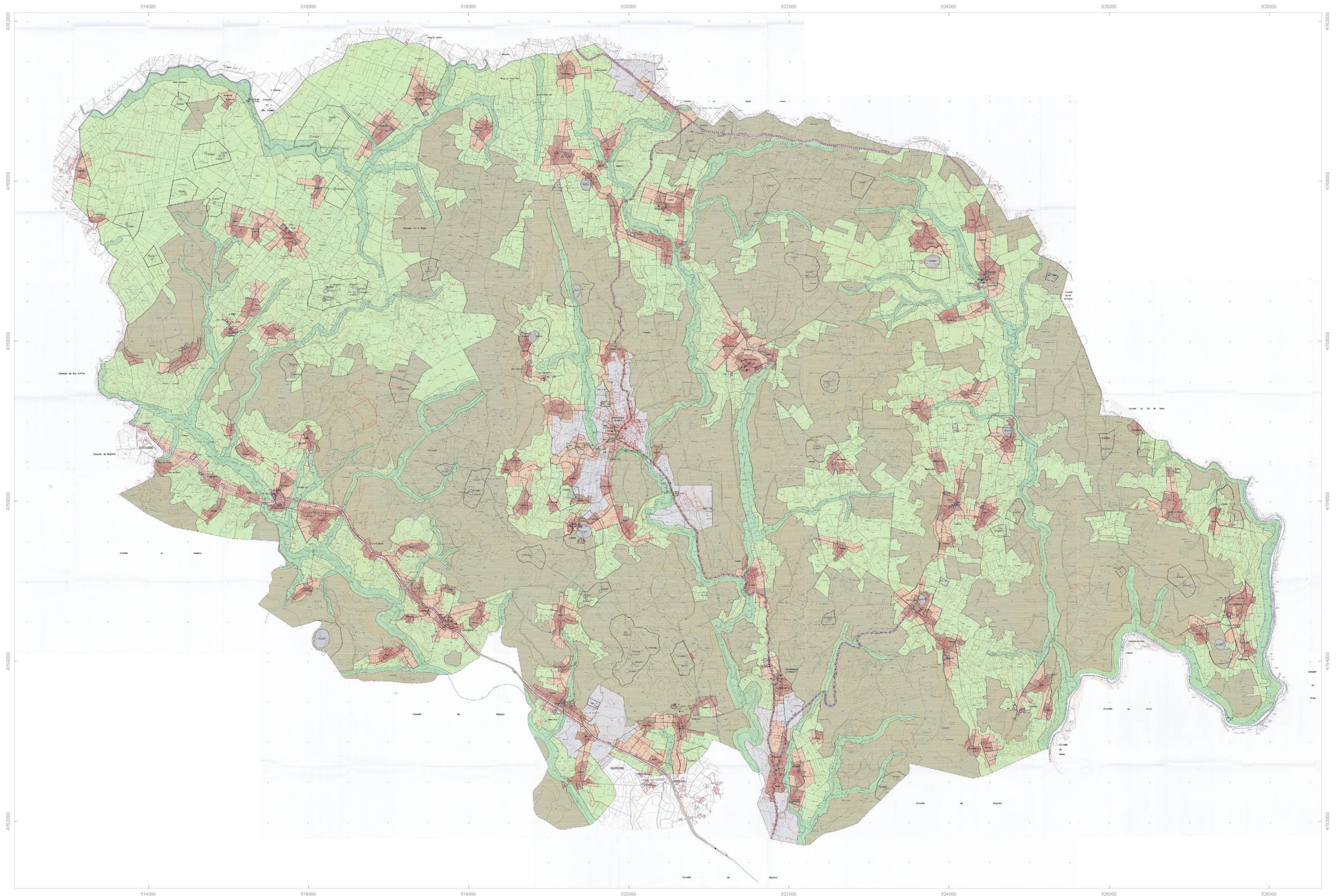
ESCALA 1:1000

FECHA MAYO 2003

PLANO Nº P-11

LOS ARQUITECTOS

[Handwritten signatures]





0 1 2 3 Km

SIGNOS CONVENCIONALES		CATÁLOGO ARQUITECTÓNICO		ESP. LIBRES Y EQUIPAMIENTOS		SISTEMA GENERAL VIARIO		CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
USOS DEL SUELO		CATÁLOGO ARQUEOLÓGICO		ESP. LIBRES Y EQUIPAMIENTOS		SISTEMA GENERAL VIARIO		CLASIFICACIÓN DEL SUELO	

A BAÑA. PXOM 26/03/2003
ORDENACION TERMO MUNICIPAL. 1/15000



<div>Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<div>Autor del proxecto:</div> <div>Roberto Raña Peillet</div>	<div>Firma:</div> <div></div>	<div>Título del proxecto:</div> <div>Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)</div>	<div>Escala:</div> <div>1/6.000 DIN A3</div>	<div>Título del plano:</div> <div>Conjunto de paseos fluviales existentes en Negreira</div>	<div>Nº del plano: 1</div> <div>Hoja: 1 de 1</div>
---	--	--	---	--	---	--

ANEJO Nº2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1. Introducción
2. Reportaje fotográfico
 - 2.1 Zona 1
 - 2.2 Zona 2
 - 2.3 Zona 3
 - 2.4 Zona 4
 - 2.5 Zonas 5 y 6
 - 2.6 Zona 7

1. Introducción

Para la adecuada redacción del proyecto es imprescindible conocer el área de estudio. Para ello, se realizan visitas al ámbito de estudio del proyecto con el fin de tener la máxima información posible y de identificar los condicionantes que existen en la zona y que puede que la cartografía existente no refleje.

A tal fin, se indican siete zonas en la imagen del área de proyecto en las que se realiza el reportaje fotográfico, por ser las más representativas:



2. Reportaje fotográfico

Se presentan a continuación las fotografías de la zona de actuación del proyecto, divididas en siete zonas que recogen la información más representativa de la actuación.

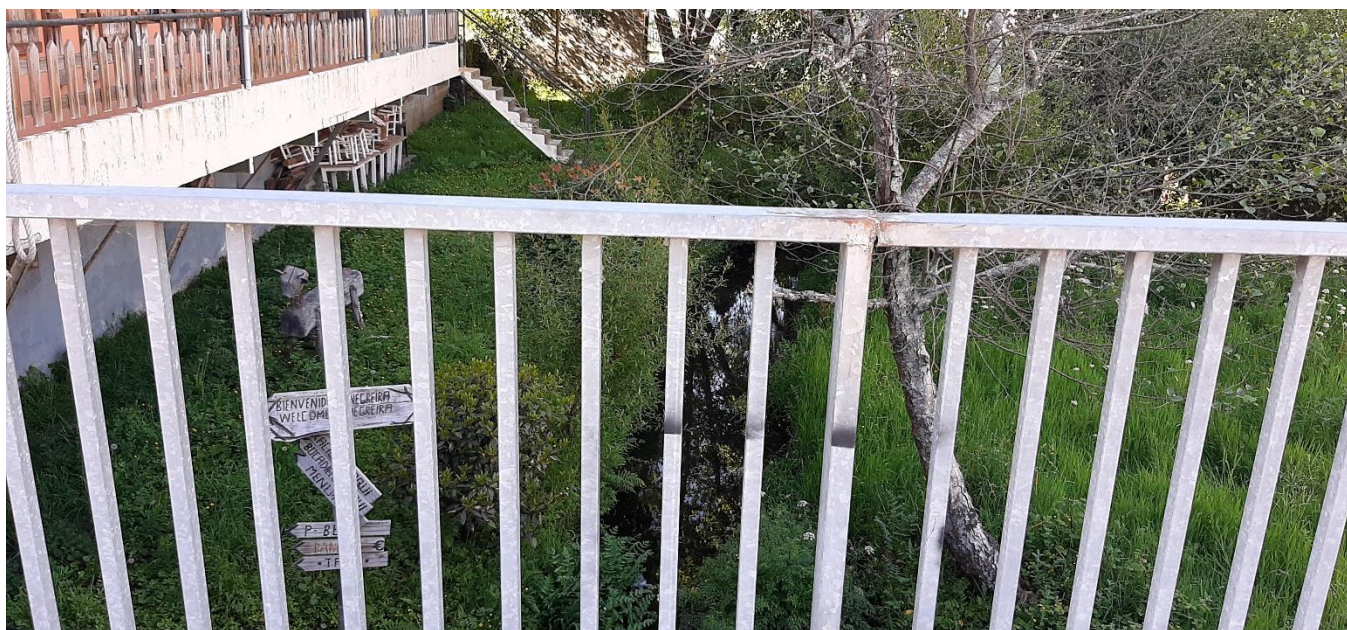
2.1 Zona 1

Esta zona no es propiamente del proyecto, ya que es el inicio del Paseo de A Restreva por el margen derecho del Rego de Duomes aguas abajo de nuestra actuación, pero el proyecto pretende dar continuidad al itinerario existente una vez cruzada la carretera AC-447 (Avda. de Santiago), con lo que resulta importante fotografiar el paseo existente.



2.2 Zona 2

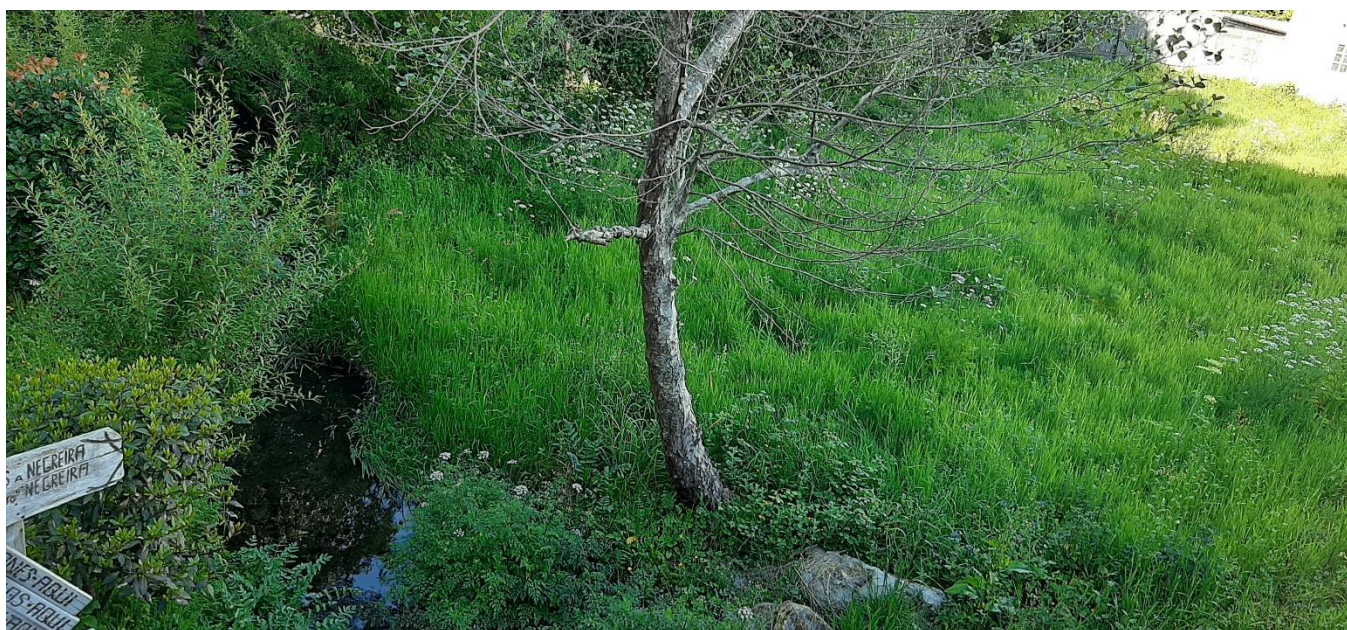
En esta zona se encuentra el inicio del paseo fluvial, donde se canaliza el Rego de Duomes bajo la carretera AC-447 (Avda. de Santiago) y discurre aguas abajo de nuevo por su cauce, iniciándose el paseo fluvial existente de A Restreva hasta su desembocadura en el Río Barcala.



Margen izquierdo aguas arriba del rego de Duomes



Entrada por el margen derecho al terreno



Vista de los dos márgenes



Margen derecho aguas arriba del Rego de Duomes

2.3 Zona 3

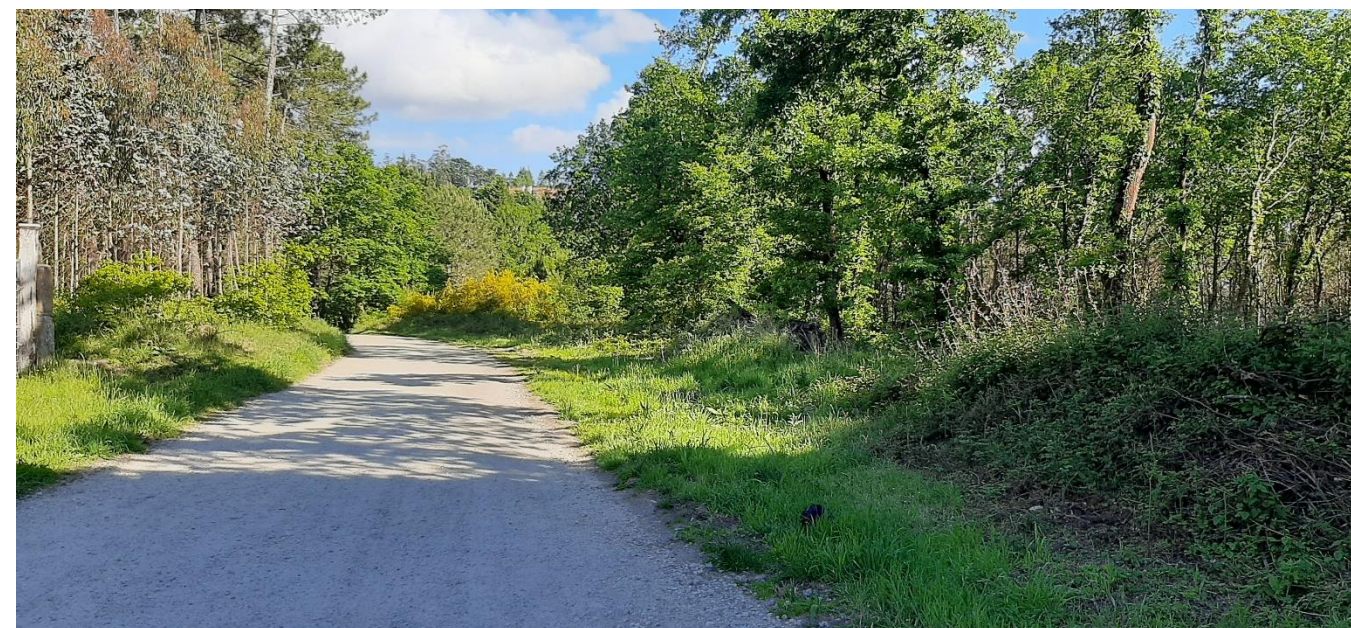
En esta zona, en el núcleo urbano, se fotografía una importante masa arbórea de robles, que se extienden hasta el cauce del Rego de Duomes y que se tiene en cuenta en la elección de alternativas de proyecto.



Área con masa arbórea de robles

2.4 Zona 4

En esta zona se encuentra un sendero sin pavimentar que atraviesa mediante un pequeño puente el Rego de Duomes y que conecta la zona escolar en la Rúa Castelao (Instituto Xulián Magariños de Negreira) con la Avda. de Santiago.



Sendero que cruza el Rego de Duomes



Zona donde el sendero cruza el Rego de Duomes mediante un pequeño puente



Zona donde el sendero cruza el Rego de Duomes mediante un pequeño puente

2.5 Zonas 5 y 6

Estas zonas se fotografían ya que existe un sendero que bordea el terreno urbanizable SU-1 AS BRAÑAS. Este sendero, a falta de un paseo fluvial que hoy en día no existe, es el que usan los residentes para poder pasear por la zona.



Sendero que bordea el SU-1 AS BRAÑAS.



Vista del sendero bordeando el SU-1 AS BRAÑAS, con el núcleo urbano de Negreira al fondo

2.6 Zona 7

Al final del paseo fluvial tenemos un sendero sin pavimentar (que conduce al monte Bergando) y que atraviesa mediante otro pequeño puente el Rego de Duomes. Este sendero forma parte de la ruta senderista 'Ruta dos tres pazos', que tiene gran aceptación entre los residentes de la zona.

Sendero que conduce al monte Bergando (parte de la *Ruta dos tres pazos*)



Pequeño puente que cruza el Rego de Duomes y finalización del paseo fluvial de proyecto



ANEJO Nº3: ESTUDIO DE DEMANDA

ÍNDICE

1. Introducción
2. Bases de partida
 - 2.1 Paseos y senderos existentes
 - 2.2 Población
 - 2.3 Empleo
 - 2.4 Planeamiento urbanístico
3. Actividades relacionadas
 - 3.1 Senderismo
 - 3.2 Bicicleta
4. Campaña de toma de datos
 - 4.1 Aforos en paseos y senderos
 - 4.2 Encuestas
5. Conclusión

1. Introducción

El objetivo de este Anejo es realizar un estudio de demanda que a fin de valorar si el proyecto de paseo fluvial viene a satisfacer las necesidades de los usuarios de los paseos y senderos existentes en el núcleo y en qué medida.

2. Bases de partida

2.1 Paseos y senderos existentes

El proyecto consiste en la construcción de un paseo fluvial en el Rego de Duomes, con inicio en Negreira (A Coruña), que conectará la Avda. de Santiago, en el casco urbano de la villa, con el sendero que conduce al monte Bergando (ya perteneciente al límite municipal de A Baña), el cual a su vez forma parte de la ruta de senderismo “Ruta dos tres pazos”.

Además, la ejecución de este paseo fluvial completará el conjunto de paseos fluviales y sendas peatonales que usan a diario los vecinos del Concello de Negreira (y limítrofes, especialmente vecinos del Concello de A Baña) y que rodearán casi por completo su núcleo urbano.

Cabe destacar que, aunque el paseo fluvial en su tramo final discurra por el Concello de A Baña, esta zona está muy próxima al núcleo urbano de Negreira y es una zona de senderismo y paseo muy transitada por sus residentes ya que ven en esta zona la continuación natural del núcleo de la villa.

De este modo, será posible pasear o circular en bicicleta por los paseos fluviales ya existentes de A Restreva, Río Barcala y Río Albariña y por el nuevo paseo fluvial en el rego de Duomes que se pretende proyectar. Este conjunto de paseos fluviales, así como otras sendas peatonales existentes, permitirán abarcar todo el núcleo urbano de Negreira.

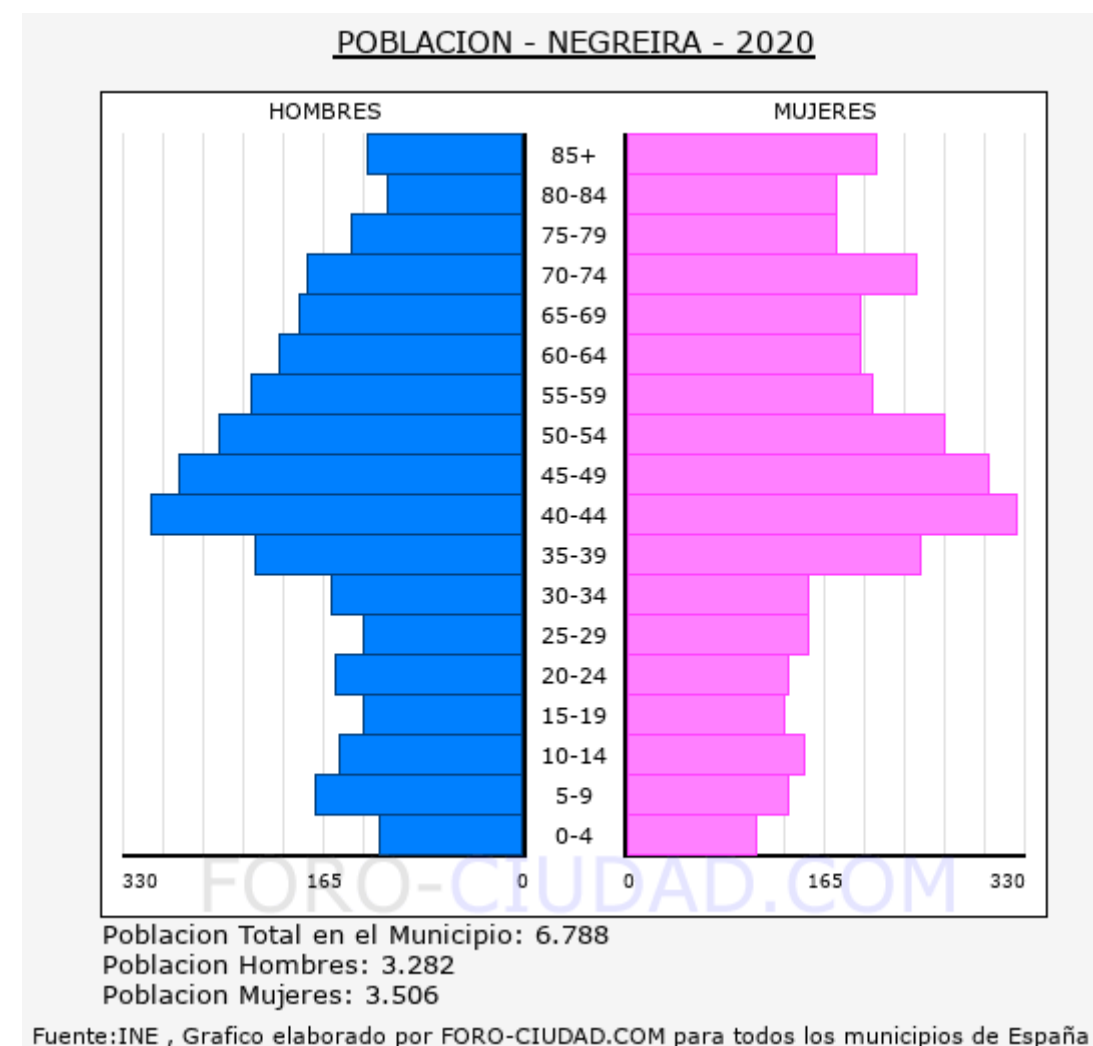
2.2 Población

Para el análisis de población tendremos en cuenta la población del Concello de Negreira. Aunque el paseo discurra en su tramo final por el término municipal limítrofe de A Baña, como ya se ha comentado en el apartado anterior, esta zona es una zona de senderismo y paseo muy transitada por los residentes en el núcleo urbano de Negreira ya que ven en esta zona la continuación natural del núcleo de la villa.

Como se puede observar en el gráfico, con datos de 2020:

- La población menor de 18 años es de 1.019 (535 H, 484 M), el 15,0%.
- La población entre 18 y 65 años es de 4.080 (2.023 H, 2.057 M), el 60,1%.

- La población mayor de 65 años es de 1.689 (724 H, 965 M), el 24,9%.



De estos habitantes, el 53% reside en el núcleo urbano de Negreira, que es la zona donde viven la mayoría de los usuarios del conjunto de paseos y senderos existentes. Además, vemos en la pirámide poblacional que la población está bastante envejecida, con muchos un número importante de residentes de entre 50 y 74 años de edad, una franja de edad predominante entre los usuarios de los paseos y senderos, según encuestas realizadas por el Concello de Negreira.

2.3 Empleo

Analizamos ahora los datos de empleo entre residentes en Negreira. En cuanto al total de afiliados a algún régimen de la Seguridad Social, en la siguiente tabla podemos ver todos los datos:

Marzo 2021	Total Afiliados	Variacion			
		Mensual		Anual	
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Total	1529	+17	1.12 %	+63	4.30 %
REGIMEN:					
GENERAL	748	+14	1.91 %	+72	10.65 %
AUTONOMOS	704	+2	0.28 %	-8	-1.12 %
AGRARIO	42	+2	5.00 %	+5	13.51 %
HOGAR	35	-1	-2.78 %	-6	-14.63 %
MAR	0	0	0 %	0	0 %
CARBON	0	0	0 %	0	0 %

Afiliados a la Seguridad Social entre residentes en Negreira (marzo 2021)

Marzo 2021	Total Parados	Variacion			
		Mensual		Anual	
		Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
Total	462	-9	-1.91 %	+24	5.48 %
HOMBRES	197	-5	-2.48 %	+15	8.24 %
MUJERES	265	-4	-1.49 %	+9	3.52 %
MENORES DE 25 AÑOS:	17	-2	-10.53 %	-5	-22.73 %
HOMBRES	9	0	0 %	-2	-18.18 %
MUJERES	8	-2	-20.00 %	-3	-27.27 %
ENTRE 25 Y 44 AÑOS	186	-6	-3.13 %	+3	1.64 %
HOMBRES	66	-5	-7.04 %	-1	-1.49 %
MUJERES	120	-1	-0.83 %	+4	3.45 %
MAYORES DE 45 AÑOS	259	-1	-0.38 %	+26	11.16 %
HOMBRES	122	0	0 %	+18	17.31 %
MUJERES	137	-1	-0.72 %	+8	6.20 %
SECTOR:					
AGRICULTURA	19	-5	-20.83 %	-4	-17.39 %
INDUSTRIA	44	+2	4.76 %	+2	4.76 %
CONSTRUCCIÓN	39	-3	-7.14 %	-5	-11.36 %
SERVICIOS	301	+1	0.33 %	+20	7.12 %
SIN EMPLEO ANTERIOR	59	-4	-6.35 %	+11	22.92 %

Desempleo entre residentes en Negreira (marzo 2021)

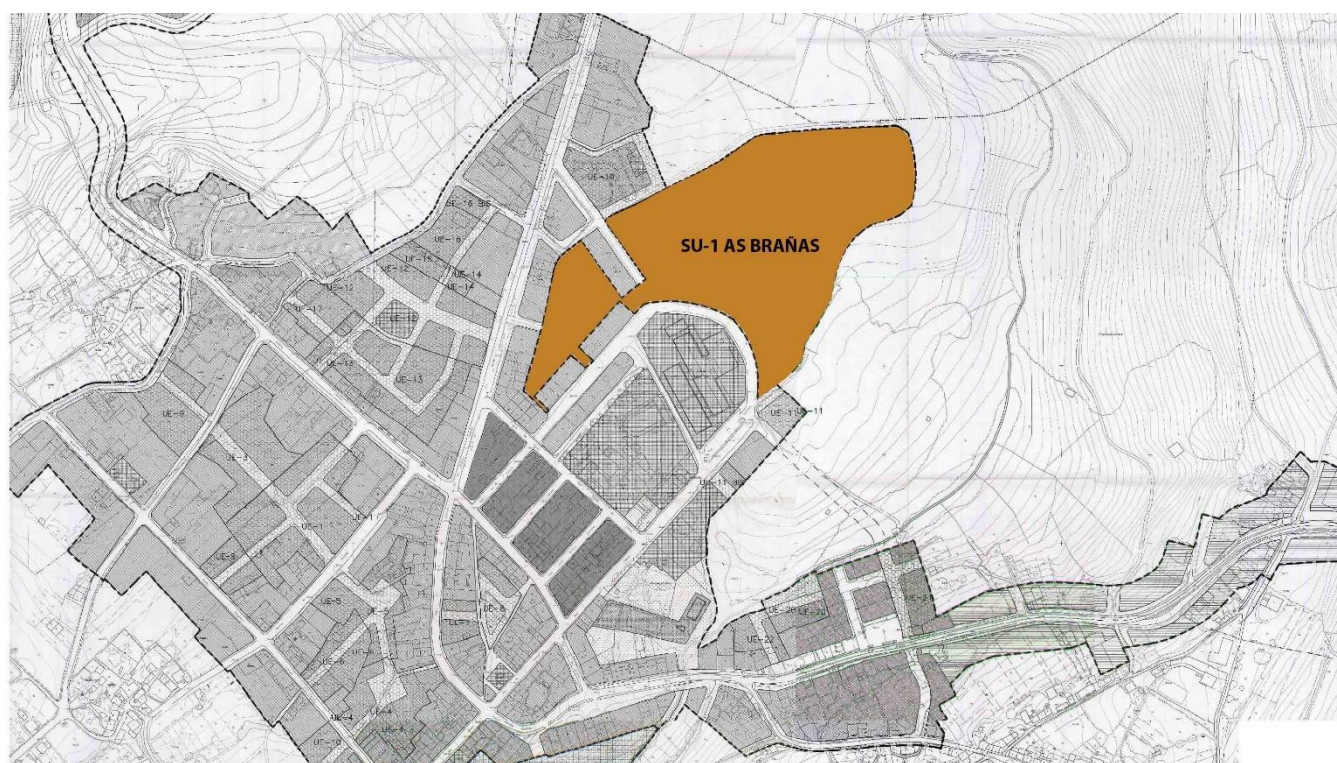
En cuanto a los datos de paro en la localidad, tenemos que el número total de parados es de 462, de los cuales 197 son hombres y 265 mujeres.

Las personas mayores de 45 años con 259 parados son el grupo de edad más afectado por el paro, seguido de los que se encuentran entre 25 y 44 años con 186 parados, el grupo menos numeroso son los menores de 25 años con 17 parados.

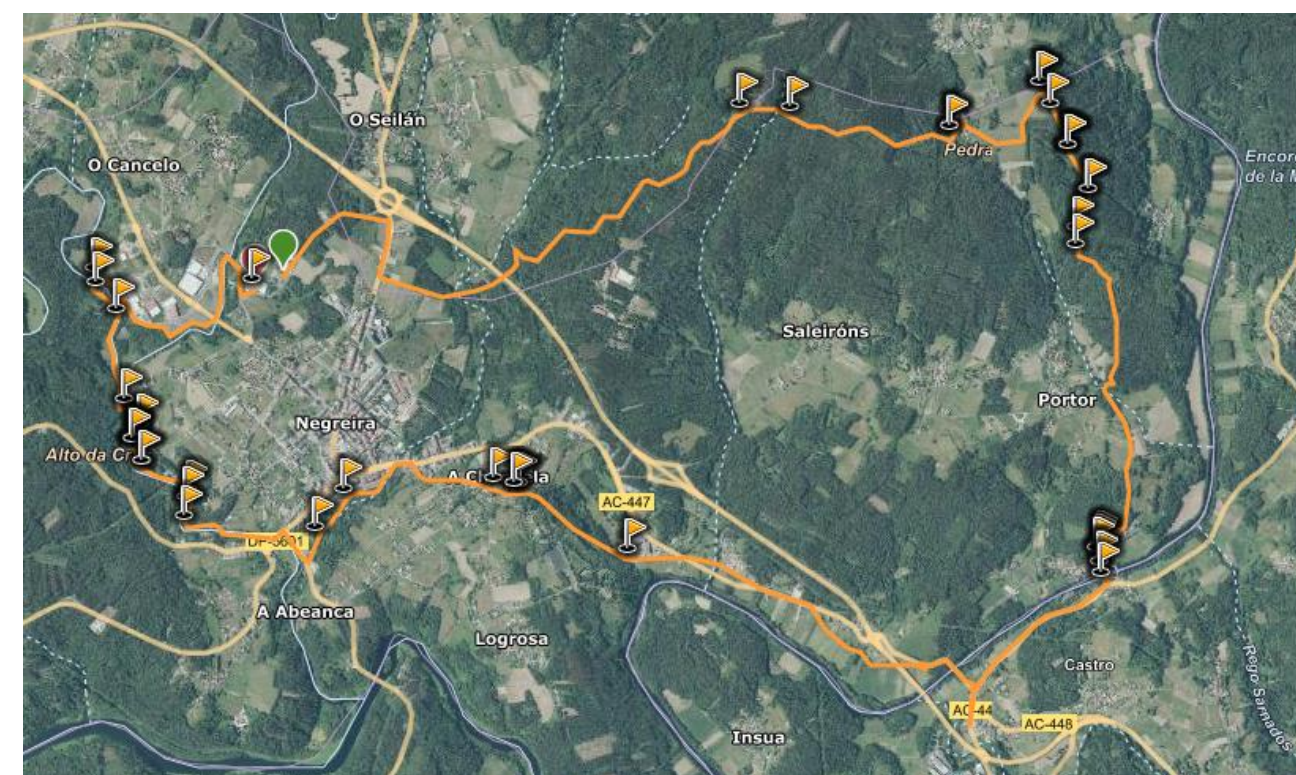
Por sectores vemos que en el sector servicios es donde mayor número de parados existe en el municipio con 301 personas, seguido de las personas sin empleo anterior con 59 parados, la industria con 44 parados, la construcción con 39 parados y por último, la agricultura con 19 parados.

2.4 Planeamiento urbanístico

En el análisis del planeamiento urbanístico tendremos en cuenta el planeamiento del Concello de Negreira, por el mismo razonamiento que en el apartado de población. En la zona de estudio existe un planeamiento de desarrollo "Plan Parcial SU-1 AS BRAÑAS" que ordena la zona de crecimiento natural del núcleo urbano del Concello de Negreira. Esta zona residencial, cuando se desarrolle, aumentará el número de residentes en el núcleo urbano y, sobre todo, en la zona más cercana al paseo fluvial objeto de este proyecto, con lo que aumentará la demanda de este servicio.



SU-1 AS BRAÑAS (Planeamiento urbanístico del Concello de Negreira)



Ruta de senderismo "Ruta dos tres pazos"

3. Actividades relacionadas

A mayores de los usuarios habituales de los paseos y senderos de la zona, hay dos actividades principales que aumentan la demanda del uso del paseo de proyecto.

3.1 Senderismo

El Concello de Negreira dispone de la Ruta de senderismo de los Tres Pazos, con un recorrido circular de 15,5 kilómetros de longitud, aprovechando la Ruta Xacobeá entre Ponte Maceira y la villa.

Esta ruta parte y acaba en el Pazo do Cotón recorriendo el paseo fluvial del río Barcala, Pedra Mámoa, Bergando, Ponte Maceira (Pazo de Baladrón), y la Chancela, donde está el tercero y último de los pazos que dan nombre a la ruta, el de Albariña.

El paseo fluvial en el Rego de Duomes conecta directamente con esta ruta por una zona por la que en la actualidad no es posible, con las facilidades que supone para los senderistas y para una posible modificación de la actual Ruta dos tres Pazos.

3.2 Bicicleta

En el Concello de Negreira hay un número importante de residentes de todas las edades que practican deporte en bicicleta, tanto de paseo como BTT.

Muestra de ello es que desde el año 2007 ininterrumpidamente, la Delegación de Cultura y Deportes del Concello de Negreira organiza el "Día da bicicleta", con gran participación entre los residentes de todas las edades.

4. Campaña de toma de datos

La captación que tendría el nuevo paseo fluvial objeto de este proyecto dentro de la movilidad existente en los paseos fluviales y senderos existentes se ha estudiado a partir de trabajos de toma de datos específicos para analizar la predisposición de los usuarios de los paseos y senderos existentes a usar el nuevo paseo fluvial. Por tratarse de un trabajo académico y al no disponer de datos de campo reales, en los apartados que siguen se detalla una campaña de toma de datos ficticia.

La toma de datos se ha realizado, simultáneamente en los dos itinerarios, durante una semana completa de 10 a 14 horas en horario de mañana y de 16 a 20:00 horas en horario de tarde. El mes elegido para la campaña de toma de datos ha sido agosto. Por ser este mes el de mayor influencia en el aumento de residentes por época vacacional en la villa de Negreira, el trabajo de campo reflejará previsiblemente un número de usuarios mayor a otras épocas del año, lo que nos permitirá estimar con mayor fiabilidad el número de usuarios en hora punta en el paseo fluvial de proyecto.

Aunque el análisis de haya basado en la movilidad actual puede aceptarse que ésta se mantendrá en los próximos años apoyándonos en la existencia de planeamiento de desarrollo residencial.

4.1 Aforos en paseos y senderos

El estudio se centra en dos tramos concretos:

- El paseo fluvial de A Restreva, aguas abajo del paseo que se pretende proyectar y que daría continuidad al itinerario.
- El sendero que bordea el polígono SU-1 AS BRAÑAS en la zona cercana al Rego de Duomes y que conectan con el sendero que conduce al monte Bergando. Estos senderos son utilizados a diario por residentes de la zona, a falta de un paseo fluvial que pueda ofrecerles transitar por un entorno natural estética y funcionalmente mejor.

Los resultados de los aforos, con los usuarios totales por día, se muestran en la siguiente tabla:

DÍA	NUMERO DE USUARIOS	
	PASEO FLUVIAL A RESTREVA	SENDERO SU-1 AS BRAÑAS
LUNES	256	194
MARTES	234	186
MIÉRCOLES	273	192
JUEVES	262	186
VIERNES	301	204
SÁBADO	393	249
DOMINGO	368	243

De los datos presentados, observamos que es el sábado cuando mayor afluencia de usuarios hay en el paseo de A Restreva y en el sendero peatonal que bordea el polígono SU-1 AS BRAÑAS. A continuación, se muestran los datos de usuarios en cada tramo horario para el sábado en ambos itinerarios:

HORA	NUMERO DE USUARIOS	
	PASEO FLUVIAL A RESTREVA	SENDERO SU-1 AS BRAÑAS
10 a 11	32	21
11 a 12	48	32
12 a 13	78	49
13 a 14	65	26
16 a 17	27	19
17 a 18	43	33
18 a 19	57	38
19 a 20	43	31
TOTAL	393	249

De los datos obtenidos se observa que, en la franja horaria de 12 a 13 horas, la afluencia de usuarios es la mayor en los dos itinerarios.

4.2 Encuestas

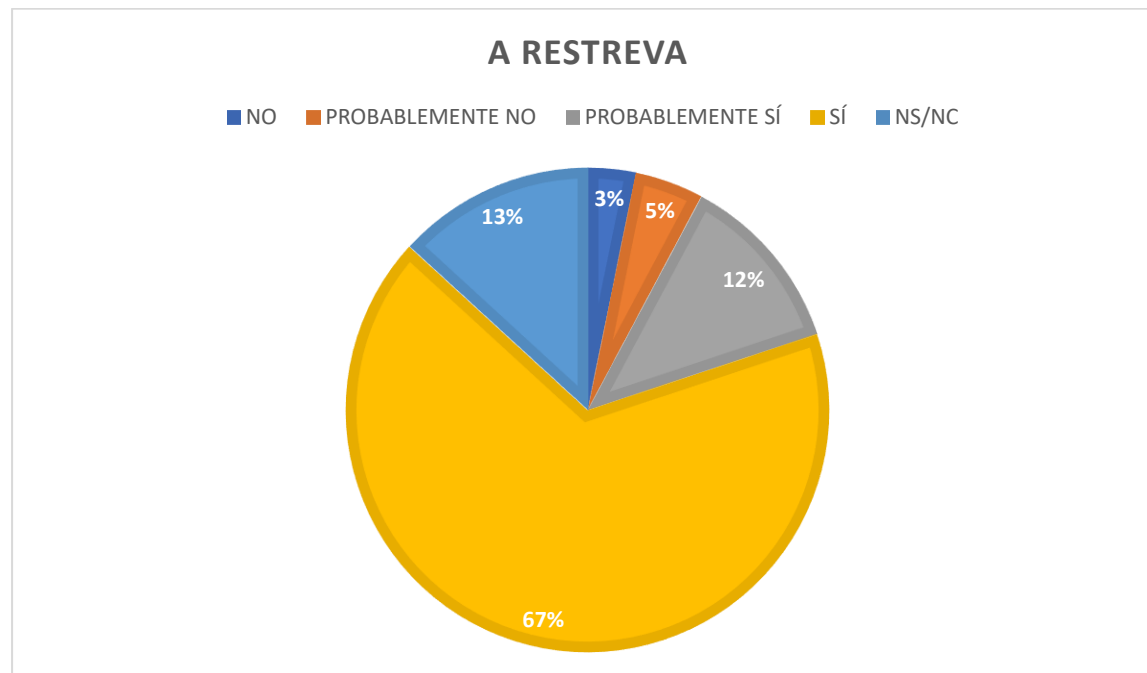
Paralelamente a los aforos, se han realizado encuestas entre todos los usuarios de las dos sendas objeto de aforo. En el caso del paseo fluvial existente de A Restreva, la pregunta realizada es: *De existir el paseo fluvial en el Rego de Duomes, ¿continuaría su paseo por él?*

Las respuestas posibles son:

1. No
2. Probablemente no
3. Probablemente sí
4. Sí

Se asigna la respuesta No sabe/ No contesta a los usuarios que no desean pararse a responder o no saben qué respuesta dar.

Los resultados se muestran en el siguiente gráfico:



Los resultados muestran que una amplia mayoría sí continuarían el itinerario por el nuevo paseo.

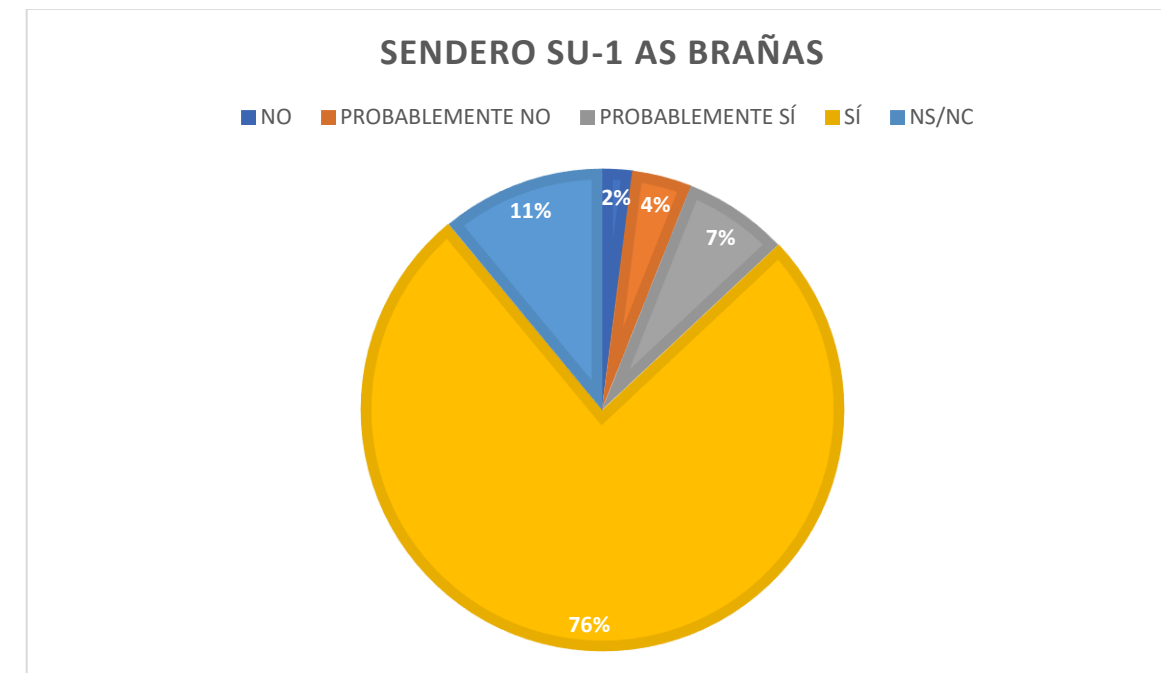
En el caso del sendero que bordea el polígono SU-1 AS BRAÑAS, la pregunta realizada es: *De existir el paseo fluvial en el Rego de Duomes, ¿cambiaría este sendero por el nuevo paseo para hacer su recorrido?*

Las respuestas posibles son:

1. No
2. Probablemente no
3. Probablemente sí
4. Sí

Se asigna la respuesta No sabe/ No contesta a los usuarios que no desean pararse a responder o no saben qué respuesta dar.

Podemos ver los resultados en el siguiente gráfico:



Los resultados muestran que los usuarios en su mayoría sí optarían por realizar su itinerario por el nuevo paseo, en detrimento del sendero existente que bordea el polígono SU-1 AS BRAÑAS.

5. Conclusión

De acuerdo con el análisis realizado, se concluye que la demanda de usuarios justifica la realización del proyecto de paseo fluvial en el Rego de Duomes, ya que el número de usuarios potenciales que se detectan es elevado y suficiente para justificar la actuación en cuanto a demanda.

De los datos obtenidos podemos estimar el número de usuarios en hora punta que tendrá en nuevo paseo fluvial. En el trabajo de campo, en la hora punta del día de mayor afluencia, se registraron 78 usuarios en el paseo fluvial de A Restreva y 49 usuarios en el sendero SU-1 AS BRAÑAS.

En el paseo de A Restreva, el 67% de los usuarios afirmaron que continuarían su paseo por el paseo objeto de proyecto, con lo que asumimos que serán usuarios de este nuevo paseo, incorporándose al mismo en su inicio y continuando de forma natural su recorrido. El 12% afirmaron que *probablemente sí* continuarían por él. Siendo conservadores, asumimos la captación de la mitad de estos usuarios. Por

último, continuando con el perfil conservador, asumimos que los que contestaron negativamente o *probablemente no*, no serán usuarios y se estima que una cuarta parte de los usuarios que no desearon contestar, sí serán usuarios del nuevo paseo.

Con estos datos concluimos que, en hora punta, 60 usuarios del paseo de A Restreva serán usuarios del nuevo paseo objeto de proyecto.

Realizando de forma análoga este análisis con el sendero SU-1 AS BRAÑAS, el 76% de los usuarios afirmaron que, de existir el paseo fluvial en el Rego de Duomes, sí cambiarían este sendero por el nuevo paseo para hacer su recorrido, con lo que asumimos que serán usuarios del nuevo paseo. Estos usuarios se incorporarán al nuevo paseo en su final o en el puente que atraviesa el Rego de Duomes y que conecta la zona escolar (Instituto Xulián Magariños de Negreira) con la Avda. de Santiago. El 7% de los usuarios afirmaron que probablemente sí cambiarían al nuevo itinerario. Siendo conservadores, asumimos la captación de la mitad de estos usuarios. Por último, continuando con el perfil conservador, asumimos que los que contestaron negativamente o *probablemente no*, no serán usuarios del nuevo paseo y que una cuarta parte de los usuarios que no desearon contestar sí serán usuarios del paseo de proyecto.

A la vista de estos datos, concluimos que en hora punta, 42 usuarios del sendero peatonal existente se incorporarán como usuarios al nuevo paseo objeto de proyecto.

El número de usuarios estimados en hora punta en el nuevo paseo fluvial en el Rego de Duomes será la suma de los usuarios procedentes del paseo de A Restreva que continúan su itinerario por el nuevo paseo y de los usuarios que se dejan de pasear por el sendero SU-1 AS BRAÑAS y que se incorporan al nuevo paseo en su final o en la zona del puente que atraviesa el Rego de Duomes y que conecta la zona escolar (Instituto Xulián Magariños de Negreira) con la Avda. de Santiago.

Concluimos, por tanto, que el número estimado de usuarios en hora punta es de 102.

ANEJO Nº4: ESTUDIO GEOLÓGICO

ÍNDICE

1. Introducción
2. Encuadre geológico regional
3. Estratigrafía
 - 3.1 Esquistos (PC-Se)
4. Petrología
 - 4.1 Esquistos con niveles de cuarcitas (PC-Se)
 - 4.2 Ortoneis glandular
 - 4.3 Metamorfismo
 - 4.3.1 Esquistos con niveles de cuarcitas (PC-Se)
 - 4.3.2 Ortoneis glandular
5. Tectónica
 - 5.1 Fases de deformación
 - 5.1.1 Primera fase de deformación hercínica
 - 5.1.2 Emplazamiento del “Dominio del Complejo de Órdenes” y del “Dominio del borde externo del Complejo de Órdenes y del Complejo de Noya”
 - 5.1.3 Segunda fase de deformación hercínica
 - 5.1.4 Fases tardías

6. Historia geológica
 - 6.1 Ciclo antehercínico
 - 6.2 Ciclo hercínico
 - 6.3 Ciclo posthercínico
7. Hidrogeología

APÉNDICE 1: Hoja 94/04-07 del Mapa Geológico a escala 1:50.000 (I.G.M.E)

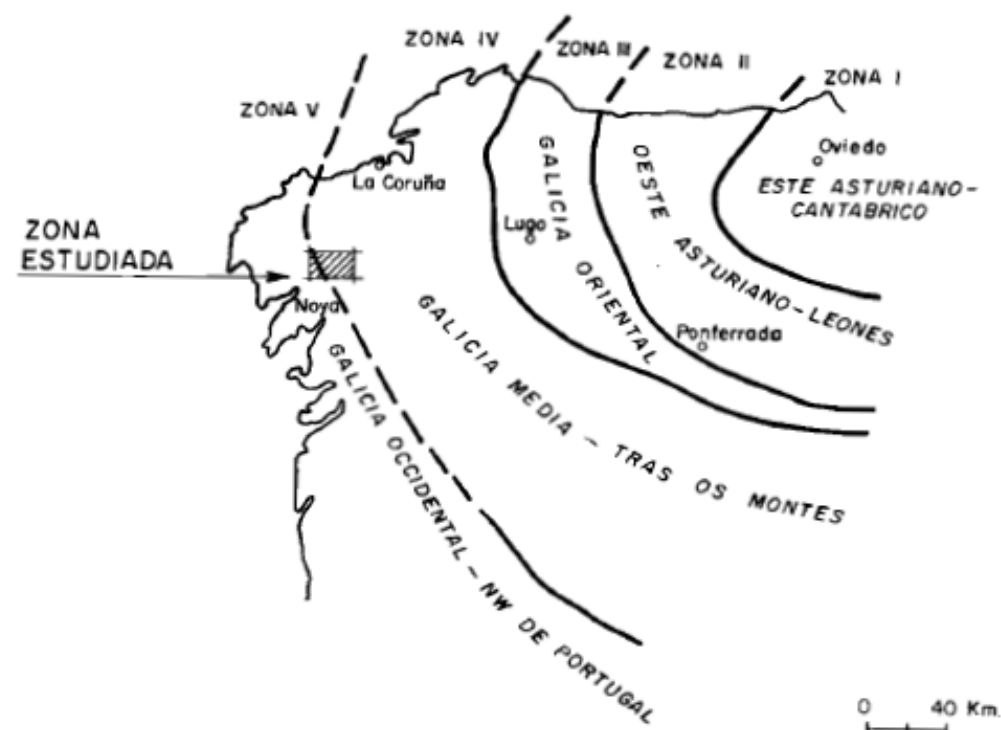
APÉNDICE 2: Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares (I.G.M.E)

1. Introducción

En este anejo se realiza un estudio geológico de la zona de actuación y se analizan las características geológicas relevantes en la ejecución del proyecto. La información geológica se obtendrá fundamentalmente del Mapa Geológico a escala 1:50.000 (hoja Magna nº94: Santiago de Compostela) y del Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares a escala 1:1.000.000, publicados por el Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.), y que se incluyen como apéndices del presente anejo.

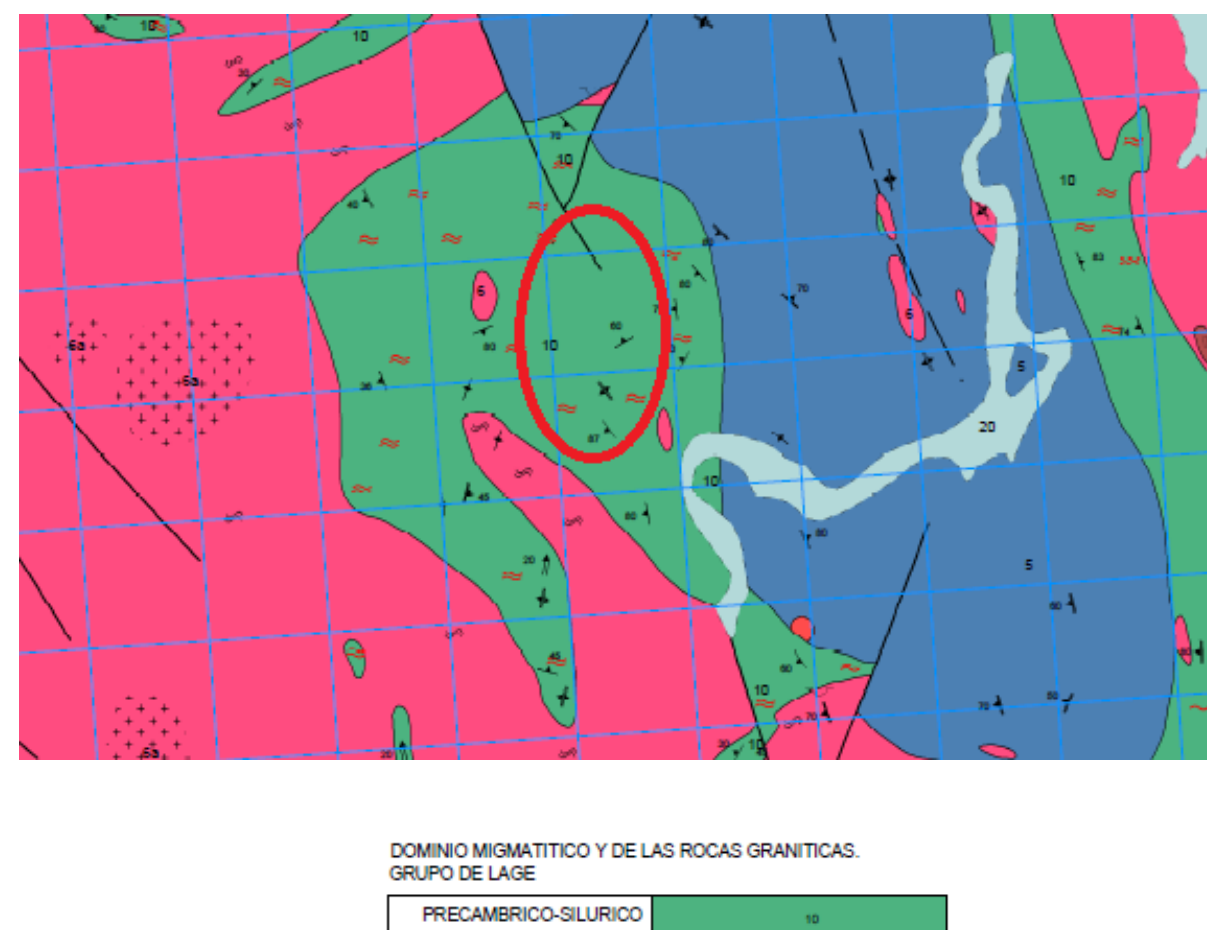
2. Encuadre geológico regional

La Hoja Magna nº94 - Santiago de Compostela se sitúa entre las zonas IV y V, dentro del esquema paleogeográfico del Noroeste de la Península Ibérica, establecido por MATTE en 1968, perteneciendo el área de estudio de proyecto a la zonal IV, Galicia media-Tras os Montes. Esta clasificación se muestra en la siguiente ilustración:



Diferentes zonas paleogeográficas del noroeste de la Península Ibérica. MATTE (1968).

La zona de estudio del presente proyecto se encuadra en la comarca del Val de Barcala, formada por los ayuntamientos de Negreira y A Baña, se divide en dos unidades, un valle sobre rocas graníticas y una superficie de erosión.



Zona de estudio en el Mapa Geológico a escala 1:50.000 (hoja Magna nº94: Santiago de Compostela)

Tanto desde un punto de vista petrológico como estructural, la Hoja puede dividirse en tres dominios:

- Dominio del Complejo de Órdenes.
- Dominio del borde externo del Complejo de Órdenes y del Complejo de Noya.
- Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage.

El área de estudio de proyecto se encuadra en el tercer dominio, el “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage”. Este dominio corresponde con el definido por Parga Pondal (1960) como “Grupo de Lage”, por esta razón se le añadió este nombre a la denominación que en un principio se le había asignado de “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas”.

Este dominio está compuesto por una serie metasedimentaria migmatizada debido a los productos de la migmatización conocidos como grantoide migmatítico y por afloramientos de orotoneises glandulares migmatizados.

Además, pueden encontrarse la existencia de cuerpos graníticos y granodioríticos intrusivos en las anteriores rocas y que se encuentran en todos los dominios anteriores. Estos cuerpos graníticos y granodioríticos no se considerarán pertenecientes a ninguno de los dominios mencionados.

3. Estratigrafía

Realizamos a continuación un análisis estratigráfico de la zona de estudio, que corresponde al “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage”.

3.1 Esquistos (PC-Se)

Corresponden a todos los afloramientos de metasedimentos que se localizan fuera de los dominios anteriores. Su representación superficial es superior a la de las series metasedimentarias ya descritas y su distribución muy irregular.

Representan las zonas donde la migmatización no alcanzó el grado necesario para su transformación en rocas graníticas. Lógicamente, los afloramientos representados en la cartografía corresponden a los cuerpos más importantes y de mayor extensión superficial, pero existen muchos más de dimensiones no cartografiables repartidos prácticamente por la totalidad de la superficie de la formación denominada “granitoide migmatítico”.

Por tanto, se presentan por lo general migmatizados o con abundantes inyecciones graníticas lo que provoca que la serie sedimentaria original se encuentre muy enmascarada. De todos modos, se puede

decir que la componen fundamentalmente esquistos con algunas intercalaciones de cuarcitas, a veces negras.

Su potencia ha sido imposible de fijar e incluso resultaría muy arriesgado atribuirle un valor aproximado, ya que no existen niveles guía, ni han podido definirse los pliegues supuestamente isoclinales debidos a la primera fase de deformación hercínica, que seguramente les afectan.

En general, presentan una esquistosidad de flujo, correspondiente a la S_1 hercínica, que frecuentemente aparece microplegada y/o crenulada.

Su edad no ha podido ser precisada, por lo que se les asigna una edad Precámbrico- Silúrico, aunque como indicación conviene mencionar la aparente similitud de facies con las series del Órdovícico-Silúrico de otras partes de Galicia, aún faltando algunos niveles guía como la Cuarcita Armoricana.

4. Petrología

En este apartado se realiza un análisis petrológico de la zona de estudio, que corresponde al “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage”. Esta gran unidad agrupa un amplio espectro petrológico y ocupa la mayor parte de la extensión de la Hoja nº94 – Santiago de Compostela.

Los grupos litológicos fundamentales que consideramos en ella son los esquistos y ortoneis glandulares.

4.1 Esquistos con niveles de cuarcitas (PC-Se)

Corresponden a esquistos y paraneises que se presentan, normalmente, migmatizados. De manera generalizada, entre los minerales principales se encuentran cuarzo, biotita y moscovita. También se pueden presentar como minerales principales microclina y plagioclasa y en menos ocasiones la sillimanita, si bien estos últimos pueden faltar o quedar relegados a la categoría de accesorios. En algún caso la andalucita puede ser también mineral principal.

Como accesorios más frecuentes suelen aparecer opacos, circón, apatito, óxidos y en ocasiones rutilo, epidota turmalina y granate.

El cuarzo en los esquistos aparece con frecuencia como lentejones o venas granobásticas y también como cristales aislados, siendo éstos más frecuentes en los paraneises.

La plagioclasa cuando aparece puede ser desde oligoclasa maclada con ligera zonación y algunas mirmequitas (en algunos neises migmatíticos) a tipos más ácidos y poco maclados. En los esquistos es más escasa, alotriomorfa, generalmente sin maclar y más ácida. Presenta distintos grados de sericitización.

La microclina se restringe prácticamente a los paraneises. A veces es algo pertítica.

La biotita por lo general es rojiza o marrón - rojiza y se encuentra definiendo la esquistosidad, aunque en algún caso se observe algún cristal cruzado. Con frecuencia está afectada por moscovitización y cloritización que puede ser muy intensa. A veces se observan decoloraciones de este mineral. En algunas biotitas cloritizadas se observan alteraciones sageníticas de rutilo.

La sillimanita a veces es fibrolítica y se encuentra más o menos moscovitizada. Suele haber crecido sobre la biotita, encontrándose fundamentalmente en las bandas micáceas. También aparece en cristales prismáticos. En ocasiones crece totalmente superpuesta a las estructuras, como en alguna roca de aspecto restítico en que aparece con andalucita.

La andalucita tiende a formar blastos con abundantes inclusiones poikiloblásticas de biotita, lo cual no impide que otras veces aparezca como pequeños cristales. A veces tiene pleocroísmo rosado desigualmente repartido. Aparece sobreimpuesta a las estructuras y aunque a veces tiene alguna inclusión de sillimanita, éstas no son muy abundantes y en algún caso se podría pensar en un incipiente crecimiento de sillimanita sobre andalucita.

El granate es escaso, residual y bastante transformado a micas.

La moscovita a veces forma parte de la esquistosidad con la biotita, pero es muy abundante la de aspecto tardío que ha crecido a expensas de otros minerales, bien como sericita o como cristales cortantes a las estructuras previas.

Las texturas más frecuentes son lepidoblásticas y granolepidoblásticas. Con respecto a las deformaciones, lo más frecuente resulta observar una esquistosidad, aunque en ocasiones se encuentran

arcos poligonales correspondientes a una esquistosidad previa. En algún caso se observa la esquistosidad principal plegada y recrystalizada.

Resultan frecuentes los procesos de moscovitización y cloritización que posiblemente se asocian a transformaciones tardías.

4.2 Ortoneis glandular

Sus afloramientos se localizan solamente en el cuadrante suroeste de la Hoja. Aparecen bastante migmatizados presentando todos los pasos entre la roca original y su último producto de la migmatización: el granitoide migmatítico. En los estadios finales de su migmatización es frecuente encontrar una roca granitoide sin estructura, con abundantes megacristales feldespáticos de tamaño destacable (hasta 10 cm e incluso más).

Sus formas cartográficas son irregulares y resulta muchas veces difícil marcar el contacto con el granitoide migmatítico.

Cuando aún conservan sus características originales, poseen una marcada esquistosidad que corresponde a la primera fase hercínica.

Petrológicamente resulta bastante frecuente la aparición de unos tipos tan sumamente desestructurados por el avance del proceso de migmatización que corresponden a auténticas rocas graníticas, no siendo posible confirmar su origen más que por las observaciones realizadas en el campo.

La composición mineralógica fundamental es cuarzo, microclina, plagioclasa, biotita, moscovita. Los accesorios más frecuentes son circón, apatito y opacos, apareciendo en diversas ocasiones sillimanita, granate y rutilo.

La microclina puede aparecer en cristales pequeños o a veces como fenocristales generalmente heredados del ortonéis de procedencia. Es generalmente pertítica, aunque con distintas intensidades y tiene frecuentemente inclusiones.

La plagioclasa generalmente es oligoclasa, débilmente zonada y suele tener bordes ácidos o mirmequíticos en los contactos con el feldespato potásico.

La biotita tiene tonalidades rojizas. Puede aparecer en cristales aislados o formando agrupaciones alargadas como restos de la foliación. Con frecuencia sufre algo de moscovitización y cloritización.

La moscovita parece de aspecto tardío creciendo sobre otros minerales (sillimanita y plagioclasa). Con frecuencia presenta bordes simplectíticos.

La sillimanita suele estar bastante moscovitizada y con frecuencia es de aspecto prismático. Se presenta como inclusión en los feldespatos o en placas de moscovita tardía que crece a expensas de ella. Algunas veces quedan restos de sillimanita fibrolítica.

El granate aparece en contadas ocasiones, es de pequeño tamaño y subidiomorfo.

Las texturas varían de granudas heterogranulares porfídicas a foliadas glandulares con distinto grado de desestructuración y solamente se aprecia una deformación. La alteración suele ser de bajo grado.

4.3 Metamorfismo

4.3.1 Esquistos con niveles de cuarcitas (PC-Se)

Esta unidad está compuesta fundamentalmente por rocas con sillimanita y feldespato potásico, aunque también se encuentran rocas con sillimanita sin feldespato potásico y rocas con moscovita y biotita sin sillimanita.

En algunas rocas puede aparecer granate, pero este mineral queda restringido a la mitad norte de la Hoja, no apareciendo en la mitad sur, donde las rocas esquistosas son menos abundantes y la migmatización parece más intensa. El granate generalmente está transformado a moscovita y biotita y cloritizado y es anterior a la esquistosidad visible.

La sillimanita en general aparece asociada a las bandas micáceas desarrollándose sobre la biotita. Suele crecer sobre la esquistosidad en relación con la etapa de deformación que generó a ésta. Puede estar muy moscovitizada, hasta el extremo de que en muchas muestras solamente se puede intuir su existencia por la presencia de pseudomorfosis moscovíticas.

En algunas muestras próximas a los afloramientos orientales de granitos de dos micas se encuentra andalucita. Esta andalucita tiene aspecto de ser de contacto y en dos de las muestras que son de carácter restítico se encuentra coexistiendo con sillimanita que parece también ser de contacto. Queda la duda de si andalucita y sillimanita se han originado en las muestras restitizadas y aisladas de los granitoides migmatíticos autóctonos o bien se deben a un metamorfismo térmico producido por la intrusión de granitos alóctonos. En cualquiera de los dos casos nos indica, aparentemente, la existencia de unas condiciones próximas a las de coexistencia de ambos polimorfos (sillimanita – andalucita). Por lo general, tanto andalucita como sillimanita crecen sobre la biotita.

Parece que existe una tendencia a la disminución de sillimanita en las rocas esquistosas hacia en Norte, apareciendo más granates y menos proporción de migmatitas y granitoides.

Es muy generalizada la moscovitización tardía de la sillimanita y de la biotita. Asociadas a estos procesos se encuentran cloritizaciones y sericitizaciones.

De las observaciones sobre este dominio podríamos sintetizar que existe una primera etapa de metamorfismo con generación de moscovita, biotita, granate y que posteriormente, con un aumento de la temperatura se desestabilizaría el granate y se alcanzarían condiciones de sillimanita – feldespato potásico (alto grado) acompañada de abundantes inyecciones graníticas. En resumen, un metamorfismo progresivo de medio a alto grado y de baja presión.

4.3.2 Ortoneis glandular

Es frecuente encontrar en estas rocas sillimanita prismática incluida en los feldespatos, aunque pueden quedar restos de sillimanita fibrolítica incluida en la moscovita. La coexistencia de sillimanita y feldespato potásico indica que han sufrido un metamorfismo de alto grado. Se observan moscovitizaciones y cloritizaciones tardías y la sillimanita está parcialmente moscovitizada.

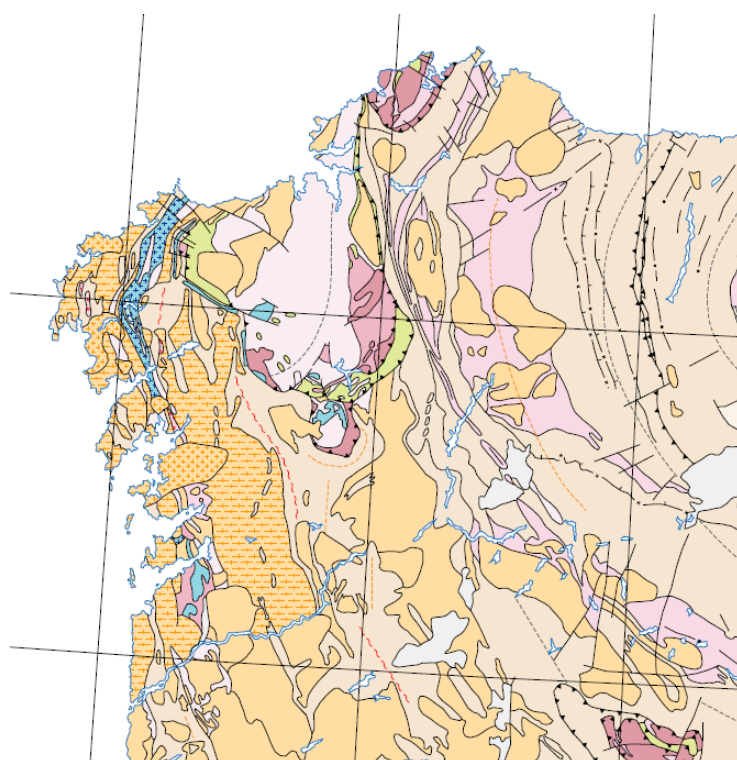
5. Tectónica

Las fases de deformación que conforman la estructura actual de la región de estudio han sido fundamentalmente las hercínicas, pero conviene citar la existencia de, al menos, una fase de deformación antehercínica que habría afectado a los materiales más antiguos, concretamente a las rocas metabásicas del Complejo de Órdenes, pero de las que en la actualidad se conservan escasos rasgos.

Por esta última razón este apartado se centra fundamentalmente en las fases de deformación hercínicas.

Se han diferenciado dos fases de deformación principales además de la deformación relacionada con el emplazamiento de los mantos constituidos por las rocas del “Dominio del Complejo de Órdenes” y las del “Dominio del borde externo del Complejo de Órdenes y del Complejo de Noya”, según la hipótesis aloctonista.

Salvo las rocas graníticas hercínicas que solamente sufrieron las deformaciones de la segunda fase y las tardías, el resto han sido afectadas por todas las fases hercínicas (exceptuando lógicamente los sedimentos terciarios y cuaternarios). Por esta razón el presente apartado de tectónica se ha subdividido según estas fases y no por dominios como en un principio podría parecer más lógico.



Extracto del Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares (Instituto Geológico y Minero de España).

5.1 Fases de deformación

5.1.1 Primera fase de deformación hercínica

Esta fase se caracteriza por la presencia de pliegues isoclinales vergentes hacia el Este, con planos axiales subhorizontales de dirección Norte-Sur, teniendo en cuenta la geometría de las microestructuras.

Observamos esquistosidad S_1 que es el plano de anisotropía más frecuente, es una esquistosidad de flujo, cuya posición original se considera subhorizontal. Resulta difícil de determinar cuando la S'_1 se desarrolla en su máxima intensidad o en algunas rocas que localmente presentan aspectos masivos como las metabásicas.

5.1.2 Emplazamiento del “Dominio del Complejo de Órdenes” y del “Dominio del borde externo del Complejo de Órdenes y del Complejo de Noya”

La presencia de rocas, concretamente de las metabásicas, que muestran signos de haber sufrido un metamorfismo de facies granulita, el cual no es alcanzado por el de edad hercínica, atribuye automáticamente a estas rocas una edad más antigua que el resto de las rocas que les rodean.

Por otro lado, el estudio estructural revela que están ocupando, al menos aparentemente, una sinforma, lo cual las situaría encima de la que se ha considerado más moderna de acuerdo con el primer argumento.

Las soluciones dadas por los distintos autores que han trabajado en ello podrían resumirse, de modo esquemático en dos: una hipótesis autoctonista y otra aloctonista.

La hipótesis autoctonista supone que los complejos máficos formaban parte de una corteza antigua, emplazados mediante una extrusión durante la orogenia hercínica.

La hipótesis aloctonista supone que los complejos son restos de uno o más mantos procedentes del norte u Oeste de Galicia. Estos mantos serían plegados por la segunda fase de deformación hercínica, quedando solamente hoy las sinformas originadas durante esta fase.

Nos decantamos, de forma razonada en los siguientes párrafos, por la hipótesis aloctonista.

Asociado a estos mantos existe una deformación intensa, probablemente de tipo cizalla dúctil, en sus proximidades. Esta deformación da lugar a la esquistosidad que se ha denominado S'_1 , la cual es de crenulación muy intensa y que a veces llega prácticamente a borrar a la anterior (S_1). Se observan además pliegues isoclinales de vergencia Este, que doblan a S_1 y admiten a S'_1 como plano axial.

En las rocas metabásicas el cabalgamiento habría provocado la fuerte retrogradación que presentan sus bordes.

El tipo de metamorfismo es diferente. En el “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage”, es decir, en lo que sería el autóctono de los mantos, el metamorfismo es de baja presión, mientras que en el “Dominio del borde externo del Complejo de Órdenes y del Complejo de Noya” es de más alta presión.

Estos mismos factores, deformación intensa limitada a una banda con generación de pliegues y esquistosidad, retrometamorfismo y metamorfismo de presión intermedia – alta, han sido citadas con frecuencia en relación con grandes cabalgamientos de otras zonas y cordilleras.

Lo anterior, junto con la disposición estructural de estos materiales que ocupan siempre el núcleo de sinformas, se estima como razón suficiente para optar por la hipótesis aloctonista.

Con frecuencia se han medido lineaciones de estiramiento en los ortoneises pero su disposición varía, seguramente debido a que son el resultado de la suma de la Fase 1 y de la deformación asociada al emplazamiento del manto e incluso de la Fase 2, que se detalla en el siguiente apartado.

5.1.3 Segunda fase de deformación hercínica

Esta fase se caracteriza por la presencia de pliegues antiformas y sinformas cuyas trazas axiales se pueden localizar en las esquinas Noreste y Noroeste de la Hoja. El origen de estos pliegues está relacionado con el desarrollo de cizallas dúctiles verticales en sentidos opuestos, lo que explica la génesis de los pliegues en direcciones opuestas.

Con respecto a las esquistosidades, la fase dos está caracterizada por su crenulación desarrollada, especialmente en los sedimentos más pelíticos y por una orientación planar de los minerales que constituyen las rocas graníticas.

La dirección que presenta la esquistosidad relacionada con esta fase es paralela a las estructuras descritas, ya que es plano axial de las misma. Las esquistosidades en los esquistos suelen ser de tipo S'_1 , sin embargo, en los granitos siempre es de S_2 . La disposición sigmoidal de la esquistosidad indica el movimiento relativo de las cizallas existentes. Haciendo mención a las lineaciones, debemos decir que son bastantes frecuentes, cuando se observa la S_2 , lineaciones de crenulación, correspondientes a la intersección de los planos de esquistosidad S_1 y S_2 o S'_1 y S_2 . Estas lineaciones coinciden con los ejes de los pliegues de esta fase.

5.1.4 Fases tardías

Bajo este título se engloban las esquistosidades de crenulación normalmente muy locales, los micropliegues de tipo “kink-band” y “chevron” y las fracturas que afectan tardíamente a los materiales y lógicamente también, a las estructuras originadas durante las fases de deformación anteriores. Estos micropliegues poseen por lo general plano axial subvertical o buzando al Este.

Con respecto a la fracturación tardihercínica, se puede hablar de fallas normales y desgarres que se agrupan en dos sistemas fundamentales: Norte 30 grados y Norte 150 grados Este. Además, existe una fractura importante de Norte a Sur que recorre toda la Hoja en su parte central y que no se encuadra en ninguno de los dos sistemas. Esta última, junto con otra del primer grupo se unen hacia el Sur quedando tapadas por los sedimentos terciarios y cuaternarios.

6. Historia geológica

La escasez de datos cronológicos exactos sobre las distintas unidades que componen la Hoja 94, en especial de las rocas de los complejos, impide fijar con exactitud la edad de los acontecimientos que ocurrieron en la evolución geológica de la región, sobre todo antes de la orogenia hercínica.

Por esta razón, las hipótesis de los diferentes autores que han trabajado en la zona difieren, en ocasiones, de un modo notable.

El esquema evolutivo que se expone en este apartado trata de ser una síntesis de las opiniones de los estudios realizados en la zona.

6.1 Ciclo antehercínico

En este ciclo se engloban los procesos que ocurrieron antes de la orogenia hercínica. Debido a su escasa representación en la Hoja, hace muy difícil conocer la historia primitiva de las rocas que presentan evidentes rasgos de haber sufrido un metamorfismo antehercínico de facies granulita.

Así, empezamos la historia geológica después de este metamorfismo de alto grado y de la fase o fases de deformación que posiblemente irían asociadas:

“Dominio del Complejo de Ordenes”. Deposición de una serie sedimentaria grauática y arcillosa (esquistos de Órdenes) de edad Precámbrica-Cámbrica sobre un zócalo de rocas máficas con metamorfismo de alto grado (metabasitas). En el “Dominio del borde externo del complejo de Ordes y del Complejo de Noya” se produce la sedimentación de una serie que posteriormente constituiría los esquistos y paraneises, a veces con porfiroblastos de albita, de edad Precámbrico- Cámbrico.

Sedimentación de otra serie pelítica de edad posiblemente más moderna que los dos anteriores de edad Precámbrico-Silúrico. Corresponderían con los metasedimentos del “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage”. Por debajo de esta serie aparecen los ortoneises glandulares, los cuales pueden ser intrusivos en ella o bien representar un zócalo sobre el cual ésta se depositó. Resulta difícil correlacionar estas tres series metasedimentarias ya que presentan características litológicas diferentes y no se conoce su posición relativa dentro de los geosinclinales Precámbricos y Paleozoico.

Emplazamiento de diques o sills de roca máficas que serían las anfibolitas actuales e incluso de algún cuerpo de gabbro, dentro del “Dominio del borde extremo del Complejo de Órdenes y del Complejo de Noya”. Se sitúa su emplazamiento alrededor de la mitad de Ordovícico.

6.2 Ciclo hercínico

Los acontecimientos que se desarrollan a partir del Carbonífero Inferior y que constituyen la orogenia hercínica, son más conocidos que los descritos anteriormente debido a la inexistencia de otra orogenia posterior que enmascarase los resultados de éste.

Primera fase de deformación, originándose estructuras que se pueden concretar en una esquistosidad del flujo importante que afecta a todas las rocas, salvo a las graníticas hercínicas que aún no se habían emplazado y que se conserva en los ortoneises. Se originan pliegues isoclinales o subisoclinales acostados y además una fuerte blastomilonitización y neisificación de las rocas preexistentes. Esta fase afecta a todos los dominios independientemente de su situación relativa antes del emplazamiento en las posiciones ahora ocupadas.

Cabalgamiento de los dominios del “Borde extremo del Complejo de Ordenes y del Complejo de Noya” y del “Complejo de Órdenes”, sobre el “Dominio migmatítico y de las rocas graníticas. Grupo de Lage”. Se desarrolla una esquistosidad de crenulación intensa denominada S'_1 , así como micropliegues. Además, tienen lugar una fuerte retrogradación, en sus proximidades, de las rocas metabásicas.

En las zonas donde existía alta temperatura y agua tendría lugar la migmatización de las rocas, la cual aparece sobre todo en el “Dominio migmatítico de las rocas graníticas. Grupo de Lage” y en el “Dominio del Complejo de Órdenes”. Se caracteriza por la inyección de granitoides en filones de dimensiones variadas, la cristalización a veces intensa de las rocas, así como en otros casos por la fusión más o menos importante de metasedimentos y ortoneises glandular.

Intrusión de la granodiorita precoz con megacristales, acompañada de sus precursores algo más básicos.

Emplazamiento de los últimos productos de la migmatización. Corresponden a granitos de dos micas, los cuales poseen un carácter intrusivo.

Segunda fase de deformación hercínica. Afecta a los tres dominios. Las macroestructuras representadas en la Hoja corresponden a esta fase, en donde también existe una esquistosidad de crenulación bastante desarrollada y abundantes micropliegues. Aparecen zonas de cizalla subverticales.

Fases tardías. Relacionadas con ellas aparecen muy localmente esquistosidades de crenulación, así como micropliegues de tipo “kink-band” y “chevron”. También tiene lugar en épocas tardihercínicas, la intensa fracturación que afecta a las rocas, compuesta fundamentalmente por fallas de juego normal y en dirección.

6.3 Ciclo posthercínico

La estructura geológica de la región se encuentra prácticamente constituida a partir de la última fase hercínica. Las que se originan después corresponden a un estilo frágil, protagonizado por un juego de fallas verticales que aprovecha en su mayoría los planos de desgarre tardihercínicos. Como es el caso de la cubeta tectónica rellena de sedimentos terciarios y cuaternarios.

Durante el cuaternario se establecen diversos procesos morfogenéticos que dan origen al coluvionamiento de laderas y a la sedimentación de los depósitos aluviales de fondos de vaguada que surcan frecuentemente la superficie de toda la Hoja.

7. Hidrogeología

Desde un punto de vista hidrogeológico se separan en la Hoja 94 dos conjuntos de terrenos claramente diferenciados. Por un lado, los precámbricos y paleozoicos y las rocas ígneas y, por otro, los sedimentos terciarios y cuaternarios.

En cuanto a los *terrenos precámbricos y paleozoicos y las rocas ígneas*, la permeabilidad primaria de estas rocas en estado fresco es prácticamente nula y en estado de alteración es generalmente pequeña. La permeabilidad secundaria fruto de la red de planos que las atraviesan o de la disolución de éstas, tampoco alcanza valores importantes.

Así, las posibilidades de explotación hidrogeológica de estos terrenos se limitan a la realización de captaciones a cielo abierto de escasa profundidad sobre las zonas más alteradas superficialmente. De éstas raramente se obtendrán caudales superiores a 1 o 1,5 l/s, salvo casos excepcionales.

Respecto a la contaminación de las aguas subterráneas, en estos terrenos la contaminación afectará casi exclusivamente a las aguas superficiales, por no existir prácticamente afloramientos de formaciones permeables.

En lo tocante a los *terrenos terciarios y cuaternarios*, estos sedimentos presentan, a priori unas condiciones más favorables para la infiltración y almacenamiento del agua subterránea.

En el caso de los sedimentos terciarios, la existencia en proporciones importantes de arcillas hace decrecer de un modo notable la permeabilidad del conjunto, anulando prácticamente el desarrollo de acuíferos importantes.

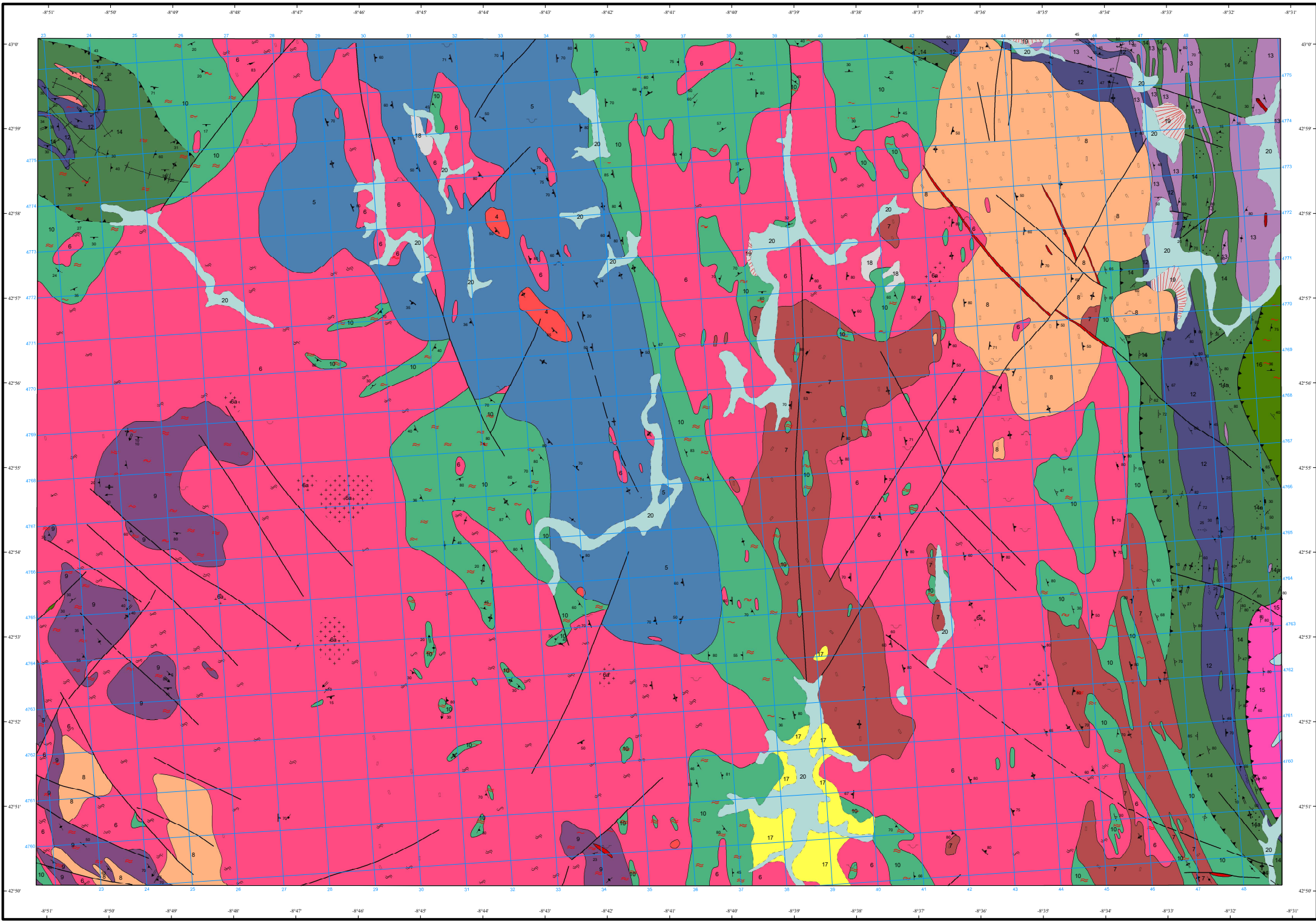
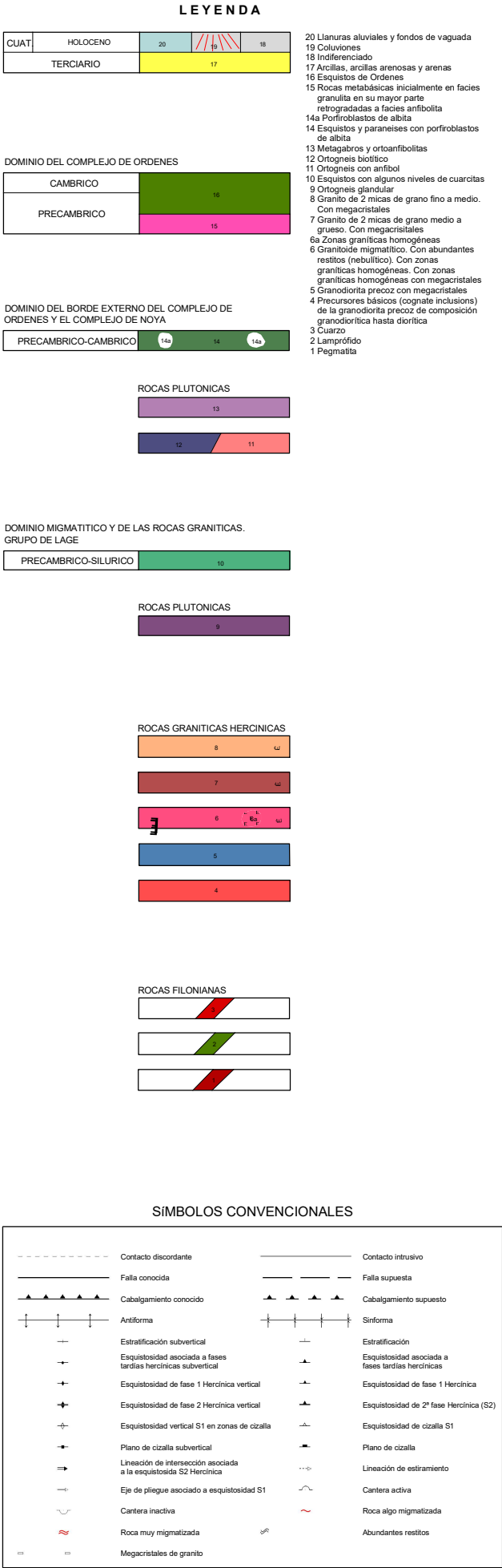
En el caso de los terrenos cuaternarios, el denominador común a todos es la superficialidad de los posibles acuíferos, como causa directa de su pequeño espesor, lo que implica que se encuentren muy afectados por las variaciones estacionales.

Solamente las llanuras aluviales sufren una recarga adicional, que en el mayor número de los casos es superior a la pluviométrica, proveniente del caudal del río a que pertenecen.

Son terrenos muy vulnerables a la contaminación de los mantos acuíferos, con lo que es necesario extremar las medidas preventivas.

El resto de los depósitos cuaternarios, como los coluviones, pueden presentar también características favorables para la infiltración y almacenamiento de aguas, pero su escasa extensión superficial y muchas veces su localización morfológica, les resta gran parte de interés.

APÉNDICE 1: Hoja 94/04-07 del Mapa Geológico a escala 1:50.000 (I.G.M.E)



Área de Sistemas de Información Geocientífica

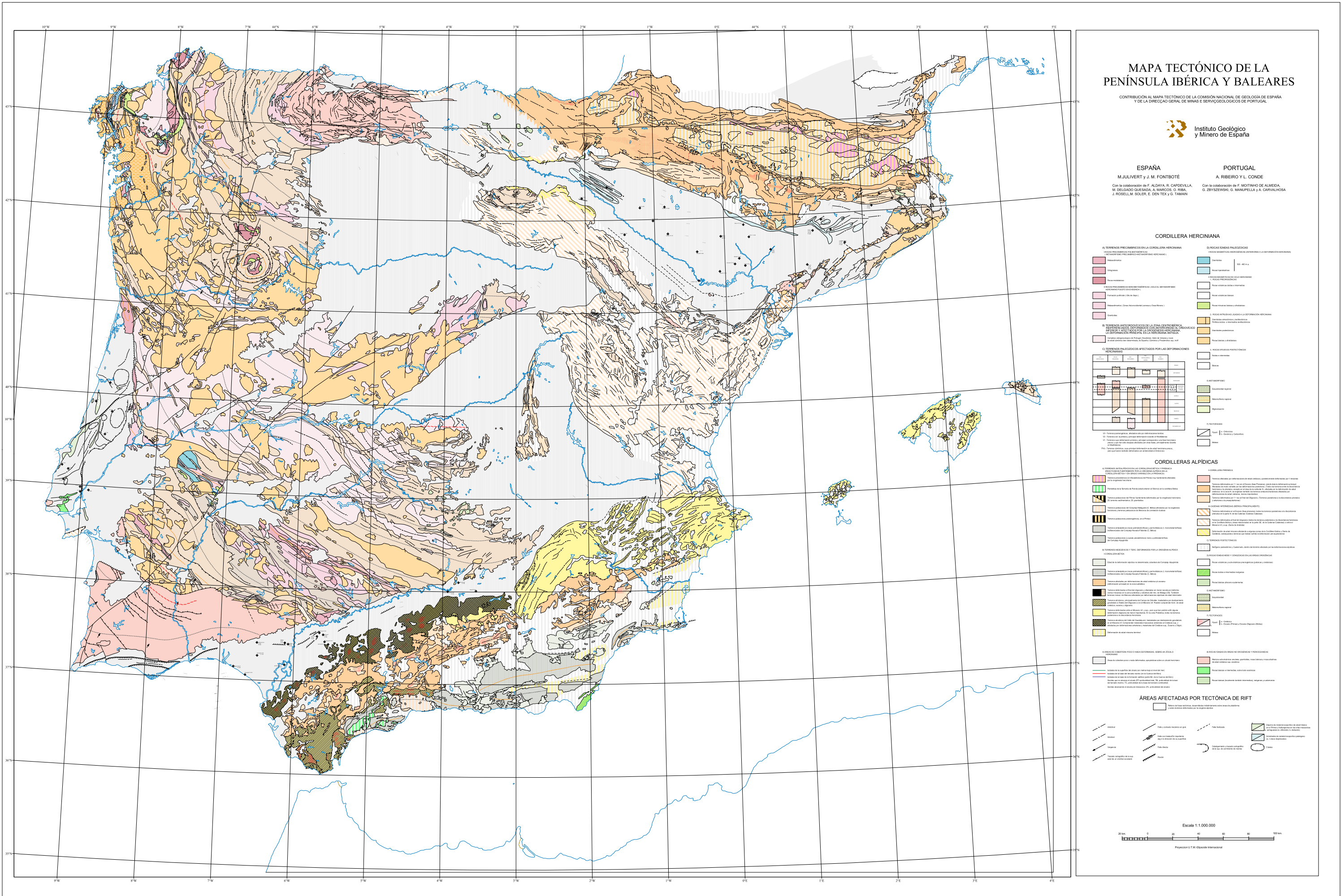
Escala 1:50.000

1.000 m 0 1 2 3 4 5 Km

Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 29

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1979
Autores : J.G. de Pablo Maciá (GEOPRIN S.A.)
J.R. Martínez Catalán (UNIVERSIDAD DE SALAMANCA)
Dirección y supervisión : A. Huerga Rodríguez (IGME)

APÉNDICE 2: Mapa Tectónico de la Península Ibérica y Baleares (I.G.M.E)



ANEJO Nº5: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. Introducción
2. Características del área de proyecto
 - 2.1 Formaciones superficiales y sustrato
 - 2.1.1 Formaciones superficiales
 - 2.1.2 Sustrato
 - 2.2 Características geomorfológicas
 - 2.3 Características hidrogeológicas
 - 2.4 Características geotécnicas
3. Interpretación geotécnica del terreno
4. Ensayos y reconocimiento del terreno
 - 4.1 Calicatas
 - 4.2 Ensayos de laboratorio
5. Conclusiones

APÉNDICE 1: Plano de ubicación de calicatas

APÉNDICE 2: Detalle de calicatas

APÉNDICE 3: Detalle de ensayos

APÉNDICE 4: Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000, Hoja 1-2/7 Santiago de Compostela

1. Introducción

En el presente anejo se realiza un análisis geotécnico de la zona de estudio del proyecto de Paseo fluvial en el “Rego de Duomes” a su paso por Negreira (A Coruña), con la finalidad de definir las condiciones constructivas del terreno objeto de estudio.

Para la realización de este estudio obtendremos la información geotécnica del área de estudio del proyecto del Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000, Hoja 1-2/7 Santiago de Compostela. Este mapa se incluye como apéndice del presente anejo. También se detallará una campaña de calicatas que, al tratarse de un trabajo académico, arrojará datos ficticios extrapolados de ensayos en terrenos con características similares al área de estudio del presente proyecto.

2. Características del área de proyecto

Para la definición de las condiciones constructivas del terreno analizaremos individualmente una serie de características del mismo, observándolas en aquellos aspectos que pueden influir, favorablemente o desfavorablemente, a la hora de su aprovechamiento como base de sustentación de las diversas obras técnicas. Del conjunto de todos los datos obtenidos se pueden definir cualitativamente las condiciones constructivas del área de estudio de proyecto.

De este modo y siguiendo las normas de la división taxonómicas establecidas para la clasificación y designación geotécnica, podemos asignar a toda la Hoja y, por tanto, al área de estudio del proyecto, como Región I. Esto es debido a la homogeneidad geotectónica, que se presenta, como un a única unidad de primer orden.

Dentro de esta Región I podemos delimitar Áreas, que serán las unidades de segundo orden. Para ello, se analiza la homogeneidad macrogeomorfológica de los terrenos, basándonos en el estudio de los diferentes tipos de rocas, su resistencia y erosión, además del comportamiento mecánico ante los movimientos tectónicos que han actuado sobre ellos. Así pues, dentro de la Hoja encontramos tres formas de relieve marcadamente distintas: formas llanas o ligeramente ondulantes, formas moderadas y formas acusadas. Estas formas corresponderán a las áreas delimitadas dentro de la Región I y se designan mediante notaciones I_1 , I_2 e I_3 .

Según el Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000, Hoja 1-2/7 Santiago de Compostela, el ámbito de estudio del paseo fluvial de proyecto se encuentra situada sobre dos áreas I_1 e I_2 .



Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000, Hoja 1-2/7 Santiago de Compostela

Las características de ambas áreas son las siguientes:

Área I_1

Se distribuye aisladamente por toda la superficie de la Hoja, recubriendo casi todos los valles y numerosos entrantes de la costa.

Está formada por depósitos de materiales sueltos, poco consolidados y mostrando una disposición que se inicia con unos horizontes oscuros y muy arcillosos, que van pasando a limos y finalmente a arenas a medida que se gana en profundidad. Su potencia es muy variable y no alcanza casi nunca grandes espesores, oscilando por lo general entre 0 y 5 metros.

Toda el Área presenta una topografía de formas eminentemente llanas, que adquieren en algunas zonas cierta inclinación. Este aspecto, unido a su falta de coherencia, a la presencia de fracciones lajasas

(micaesquistos) y a su facilidad para la imbibición de agua, favorece la posible aparición de deslizamientos.

Sus condiciones hidrológicas son muy variables. Por lo general, allí donde al Área ocupa extensiones reducidas, suelen aparecer zonas de encharcamiento a causa de la normal impermeabilidad y de las deficientes condiciones del drenaje, dándose entonces depósitos con un alto grado de humedad y en los que no aparecen niveles acuíferos. Sin embargo, allí donde ocupa extensiones apreciables, si bien el grado de humedad de los terrenos puede ser similar a los anteriores, el drenaje está bastante favorecido por la red hidrográfica natural. De este modo, la aparición de zonas de encharcamiento, si bien es posible, son fácilmente eliminables. Además, es posible la aparición de niveles acuíferos aislados a escasa profundidad y ligados a la aparición de horizontes eminentemente arenosos.

Por lo general, el contenido de materia orgánica del primer horizonte arcilloso es muy alto, con valores que pueden alcanzar hasta el 5%. Este hecho implica la eliminación del mismo hasta una profundidad de 1 o 2 metros.

Sus condiciones mecánicas son muy variables. Generalmente su capacidad de carga oscila entre baja y media, siendo la magnitud de los posibles asientos muy aleatoria, en función del grado de humedad y la potencia de los horizontes compresibles.

El Área siempre está tapizada por un recubrimiento vegetal importante, teniendo más utilidad como suelo agropecuario que como suelo industrial. Los materiales que aparecen en ella tienen un aprovechamiento bastante escaso.

Área I₂

Se distribuye preferentemente por la mitad oriental de la Hoja y siguiendo una dirección preferentemente N-S.

Está formada por rocas con textura orientada, fácilmente erosionables, disgregables en lajas, de colores marrones, rojizos y verdes-oscuros y con potencias elevadas. Se incluyen en ella los grupos litológicos, de las micacitas, micaesquistos, esquistos, esquistos micáceos, serpentina, anfíbolitas, así como las aureolas de contacto metamórfico.

Muestra una topografía considerada en conjunto como moderada, pero en la que se alternan zonas con formas prácticamente llanas o algo alomadas, con otras marcadamente abruptas y con fuertes desniveles.

Sus formaciones rocosas aparecen, en general, estratificadas, siempre coherentes y, a veces, con cierta fisilidad. Dentro de la misma pueden aparecer problemas de deslizamiento a lo largo de planos de tectonización, al coincidir sobre ellos las pendientes topográficas y las direcciones de aplicación de las cargas.

Ordinariamente, las rocas que afloran poseen un contenido en agua que oscila entre el 1,5 y el 5%, siendo en general semipermeables (si bien con una marcada tendencia a la impermeabilidad). El drenaje superficial está favorecido, en parte, por esta característica y por la topografía moderada, no siendo normal encontrar en ella grandes zonas con problemas de saneamientos. La aparición de niveles acuíferos en ella es muy rara, estando ligados a fenómenos tectónicos o a zonas de relleno.

El Área aparece siempre recubierta por un manto vegetal importante, que adquiere su desarrollo más acusado en las vertientes Norte de las montañas.

Normalmente las rocas consolidadas que se observan en ella poseen unas características mecánicas que oscilan entre favorables y aceptables, no siendo normal que en este tipo de rocas aparezcan problemas importantes, aparte de los deslizamientos en potencia señalados anteriormente.

El aprovechamiento de estos materiales como rocas industriales es muy escaso

2.1 Formaciones superficiales y sustrato

En este apartado se incluyen los principales tipos de rocas del área de estudio, agrupándolas según sus características litológicas y evitando las subdivisiones más finas, basadas en criterios petrográficos o en diferenciaciones tectónicas.

De los conjuntos definidos, se precisará en lo posible sus condiciones físicas y mecánicas, así como la resistencia de sus constituyentes ante los agentes de erosión externa. Para ello usamos como base el Mapa Geotécnico General de Formaciones superficiales y sustrato, a escala 1:400.000, del Instituto

Geológico y Minero de España, que encuadra todos los tipos aparecidos en dos grandes unidades de clasificación:

- Formaciones superficiales: incluye aquellos depósitos poco o nada coherentes, de espesor y extensión muy variables, depositados desde el Villafranquiense hasta la actualidad.
- Sustrato: conjunto de rocas más o menos consolidadas, depositadas a lo largo del resto de la historia geológica.



Mapa Geotécnico General: Formaciones superficiales y sustrato a escala 1:400.000, Hoja 1-2/7 Santiago de Compostela

2.1.1 Formaciones superficiales

En el área de estudio encontramos “Qc – Arenas con arcillas finas y abundantes láminas de mica. Depósitos de alteración de rocas con posterior desplazamiento”. Generalmente están formados por una mezcla de materiales finos en los que predominan las arcillas. Se originan por alteración y posterior arrastre de la parte alterada de todos los tipos de rocas existentes, por lo que suele observarse una cierta ordenación granulométrica en los materiales aparecidos.

Tanto su distribución como su utilidad son muy anárquicas, ya que estos depósitos, si bien tapizan casi todos los terrenos, su potencia es muy reducida y su posibilidad de aprovechamiento muy escasa.

2.1.2 Sustrato

En el área de estudio del presente proyecto encontramos “Micacita, esquistos y micaesquistos - A”. Estas formaciones se caracterizan por sus tonalidades rojizas, amarillentas o marrones, una gran pizarrosidad y la alteración de su parte más superficial.

Por lo general aparecen muy fracturadas, bien a través de planos de esquistosidad, bien normal a ellos y atravesadas por abundantes filones de cuarzo.

En contacto con las formaciones graníticas se encuentran totalmente requemadas, trituradas y en ciertas zonas recrystalizadas, adquiriendo entonces una mayor consistencia.

Por lo general son materiales fácilmente erosionables y muy sensibles a la acción de escorrentía de las aguas superficiales, teniendo por lo general escasa aplicación industrial.

2.2 Características geomorfológicas

Analizamos ahora los principales rasgos morfológicos basándonos en las características y el comportamiento de las diferentes familias de rocas en condiciones ambientales y resaltando aquellos posibles problemas que puedan surgir en el terreno, bien por causas puramente naturales, bien al trastocar su equilibrio mediante la acción directa del hombre. Este análisis nos ayudará a conocer las condiciones constructivas de los terrenos afectados.

Usamos para ello el Mapa Geotécnico General de características geomorfológicas del I.G.M.E a escala 1:400.000.



Mapa Geotécnico General: Características geomorfológicas a escala 1:400.000, Hoja 1-2/7 Santiago de Compostela

En el área de estudio del proyecto encontramos dos características geomorfológicas diferentes en función de las dos áreas I_1 e I_3 , en las que se sitúa el proyecto.

Así, observamos para las áreas mencionadas las siguientes características:

Área I_1

Se considera prácticamente llana con pendientes topográficas que oscilan entre el 0 y el 3%. Hay que denotar la tendencia, en muchas zonas a producirse desplazamientos a favor de las pendientes naturales, bien al verse solicitadas por la acción del hombre, bien por causas climáticas adversas.

El área posee un grado de estabilidad natural aceptable, que puede pasar en ciertas condiciones puntuales como a ser desfavorables.

Área I_2

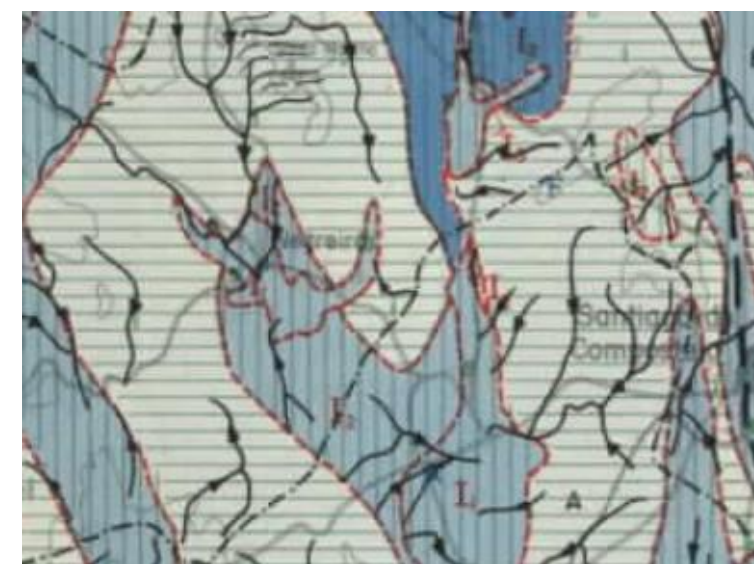
Es de morfología muy variada, pasando desde prácticamente llana, con pendientes inferiores al 3%, hasta abrupta, con pendientes del 10 al 15%. Presenta toda ella una marcada pizarrosidad, apareciendo aisladamente zonas de fallas o influenciadas por fracturas y fallas.

Por lo general los fenómenos exógenos más importantes estarán ligados a deslizamientos a favor de las direcciones de tectonización de los materiales.

El Área posee, en principio, un grado de estabilidad natural aceptable, que puede pasar a desfavorable al conjugarse los factores anteriormente expuestos.

2.3 Características hidrogeológicas

Realizamos en este apartado el análisis de las características que afectan de manera más o menos directa a las condiciones constructivas de los terrenos. Usaremos el Mapa Geotécnico General de características hidrogeológicas del I.G.M.E a escala 1:400.000.



Mapa Geotécnico General: Características hidrogeológicas a escala 1:400.000, Hoja 1-2/7 Santiago de Compostela

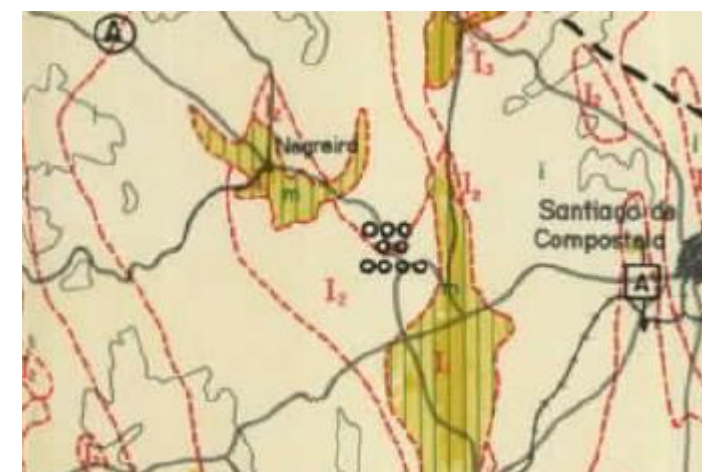
Basaremos este análisis en las distintas permeabilidades de los materiales, así como en sus condiciones de drenaje y en los problemas que, de la conjunción de ambos aspectos, puedan aparecer.

Área I₁

Dadas sus características litológicas se considera toda ella en general como semipermeable, lo cual, no presupone que toda ella lo sea, pues hay zonas en las que es totalmente impermeable y otras, sin embargo, en que es permeable.

Esto unido a su morfología llana y al hecho de rodear normalmente las redes naturales de drenaje, da como resultado, una red de escorrentía superficial poco marcada, que favorece, en aquellas zonas no conectadas directamente con la red de drenaje, la ocupación temporal de las mismas por el agua.

El Área se considera en general como drenada en superficie, con agua a escasa profundidad, oscilando sus condiciones hidrológicas, desde el punto de vista constructivo, entre deficientes y aceptables.



Mapa Geotécnico General: Características geotécnicas a escala 1:400.000, Hoja 1-2/7 Santiago de Compostela

Área I₂

Al igual que la anterior, los materiales que la forman se consideran como semipermeables, si bien en esta tienen un carácter más impermeable en general.

Generalmente no aparecen en ella niveles acuíferos definidos y extensos, estando ligada la existencia de agua a fenómenos de fracturación.

El Área se considera, en general, como drenada en superficie, sin agua en profundidad y con unas condiciones hidrológicas desde el punto de vista constructivo, que oscilan entre deficientes y aceptables. El drenaje de esta Área está en función casi exclusiva de sus características morfológicas, apareciendo, allí donde la topografía se allana, extensas zonas inundadas.

2.4 Características geotécnicas

En este apartado se analizan, tomando como referencia el Mapa Geotécnico General de Características Geotécnicas del I.G.M.E a escala 1:400.000, las principales características geotécnicas, entendiendo bajo esta acepción todas aquellas que estén implicadas con la mecánica del suelo y su posterior comportamiento al verse solicitado por la actividad técnica del hombre.

Este análisis se centrará de modo especial en los aspectos de capacidad de carga y posibles asentamientos, indicando también todos aquellos factores que de forma directa o indirecta influyen sobre su óptima utilización. Definimos a continuación las características geotécnicas del área de estudio del proyecto, según las dos Áreas que afectan a la obra:

Área I₁

Los terrenos que la forman tienen, por lo general, una capacidad de carga media que en algunas zonas puede ser baja, existiendo la posibilidad de asientos y pequeños deslizamientos donde la litología sea eminentemente arcillosa o bien exista abundancia de micas.

Por lo general la capa superficial debe ser eliminada en casi todas las zonas, pues su contenido de materia orgánica es muy alto alcanzando hasta el 5% en algunos casos.

Las condiciones constructivas del Área varían mucho según la zona que se analice, pasando desde favorables a muy desfavorables.

Área I₂

Los terrenos que forman esta Área tienen, generalmente, una capacidad de carga alta, no existiendo la posibilidad de la aparición de asientos de ningún tipo, si bien puede darse la existencia de deslizamientos, como ya se indicó anteriormente en sus características geomorfológicas.

Las condiciones constructivas oscilan entre favorables y aceptables, por verse afectadas muchas veces por las adversas condiciones hidrológicas y geomorfológicas.

3. Interpretación geotécnica del terreno

Todos los apartados anteriores sirven de base para poder analizar en este último punto las condiciones constructivas del área del proyecto.

Estas condiciones se presentarán de forma cualitativa, indicando, asimismo, los tipos de problemas que pueden aparecer con más frecuencia, y los aspectos que han sido determinantes en la evaluación. Las condiciones constructivas de los terrenos existentes se engloban dentro de tres tipos:

- Terrenos con condiciones constructivas desfavorables
- Terrenos con condiciones constructivas aceptables
- Terrenos con condiciones constructivas favorables

El área que afecta a nuestro proyecto se encuentra, según el Mapa Geotécnico General de interpretación geotécnica del I.G.M.E a escala 1:400.000, ubicado en unos terrenos clasificados como de condiciones constructivas aceptables y favorables.

Terrenos con condiciones constructivas aceptables:

En estos terrenos, el carácter de aceptabilidad constructiva viene condicionado por su morfología ligeramente alomada y la posible aparición de fenómenos de deslizamientos, al incidir sobre la roca la carga en la misma dirección que las superficies de tectonización y a favor de las pendientes naturales.

Asimismo, influyen en la datación su drenaje deficiente, así como la posibilidad de aparición de rocas de descomposición, arcillas plásticas y muy saturadas que tenderán a presentar problemas de baja capacidad de carga y posibilidad de aparición de asientos de magnitud elevada.

Terrenos con condiciones constructivas favorables:

Los contornos de Negreira se consideran terrenos constructivamente favorables, no por poseer unas características mecánicas óptimas, sino por compaginar el conjunto de aspectos analizados de forma armónica. En general, son zonas eminentemente llanas sin grandes accidentes morfológicos. Poseen un drenaje aceptable y su saneamiento es cómodo y fácil. Su capacidad de carga es de tipo medio (1-3kg/cm²) y los posibles asentamientos que pueden aparecer serán de magnitud baja o media.

Todo ello no excluye la posibilidad de aparición de zonas con peores características, bien por aparecer grandes concentraciones arcillosas, bien por existencia de niveles acuíferos a escasa profundidad. Sin embargo, por no ocupar grandes extensiones su representatividad no es preferencial.

4. Ensayos y reconocimiento del terreno

Con la finalidad de comprobar in situ las características generales del terreno detalladas en los apartados anteriores y particularizar las propiedades mecánicas en la zona donde se van a ejecutar las obras, es necesario analizar el terreno mediante calicatas, que nos permitirán extraer muestras para ser sometidas a diferentes ensayos que determinarán los valores de los parámetros más significativos.

Esta campaña de calicatas, al tratarse de un trabajo académico, arrojará datos ficticios extrapolados de ensayos en terrenos con características similares al área de estudio del presente proyecto, entre los que se destacamos:

- Conocimiento de la sucesión estratigráfica y potencia de los materiales superficiales, con el objetivo de evaluar si presentan unas propiedades mecánicas satisfactorias (tensión admisible, deformabilidad) para la satisfactoria ejecución de la obra.
- Determinación de distintos parámetros como densidad aparente, cohesión, ángulo de rozamiento interno, etc. Esto resulta fundamental para la evaluación del comportamiento de los taludes y zanjas que se ejecuten en las obras.

4.1 Calicatas

La calicata es un ensayo de campo rápido y barato, que aporta información visual del terreno encontrado, muy útil a la hora de determinar la cota de aparición de un estrato.

Se han realizado un total de tres calicatas en tres puntos de la zona de ejecución de las obras, cuyas coordenadas se relacionan a continuación:

CALICATA	ABSCISA (X)	ORDENADA (Y)	Cota (Z)
C1	521969,5575m	4751110,9325m	151,589m
C2	522202,3016m	4751349,3469m	156,000m
C3	522237,8186m	4751715,6859m	166,468m

Los resultados de las calicatas, así como la ubicación exacta en el plano de las calicatas se pueden ver con detalle en los Apéndices del presente Anejo.

4.2 Ensayos de laboratorio

A las muestras tomadas en las calicatas se les realiza unos ensayos de laboratorio para la correcta identificación de los materiales y sus propiedades.

Como ya se ha mencionado, la campaña de calicatas realizada, al tratarse de un trabajo académico, arrojará datos ficticios extrapolados de ensayos en terrenos con características similares al área de estudio del presente proyecto. Estos ensayos son:

- Preparación de muestras para los ensayos de suelo UNE-103100
- Análisis granulométrico por tamizado UNE-103101
- Límites de Atterberg UNE-103103/103104
- Contenido de humedad mediante secado en estufa UNE-103300
- Contenido de materia orgánica UNE-103304
- Hinchamiento libre UNE-103601
- Proctor Normal UNE-103500

- Capacidad portante. Índice C.B.R. UNE-103502

Las muestras han sido tomadas a una profundidad considerable en las calicatas, por lo que son adecuadas para la determinación de las propiedades geotécnicas del terreno.

Los resultados de los ensayos se detallan en el Apéndice correspondiente del presente Anejo.

5. Conclusiones

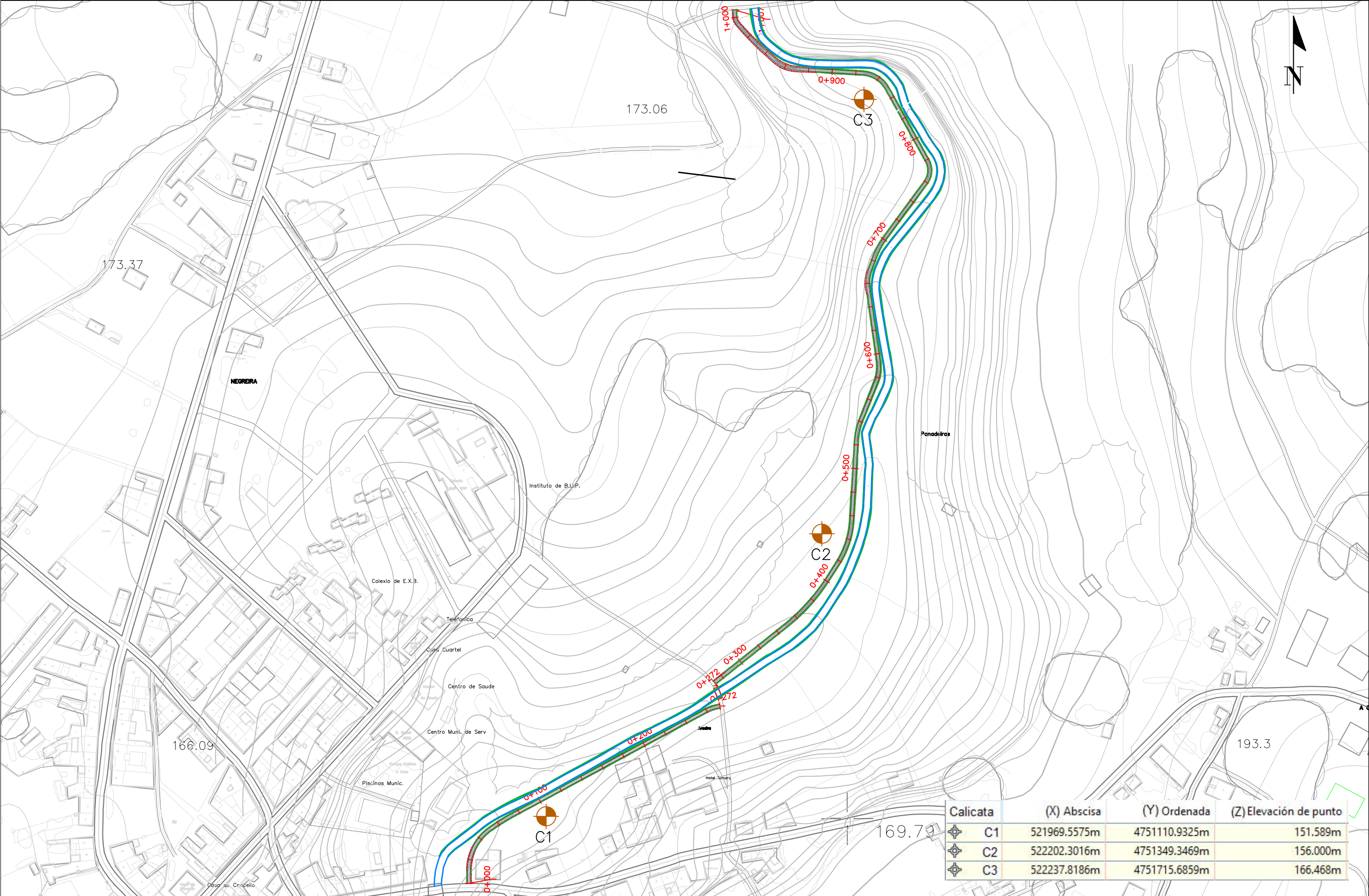
Una vez se ha realizado este estudio geotécnico, se indican las siguientes características y prescripciones para las obras del presente proyecto:

- Según los resultados de las calicatas, existe un espesor de 30 cm de tierra vegetal que supondremos constante en toda la zona afectada por las obras. Esta capa de tierra vegetal se retirará en su totalidad y se reutilizará en los trabajos de integración ambiental, transportándose a vertedero la fracción sobrante.
- Por las características del terreno, éste es excavable mediante medios mecánicos convencionales, detallados en cada unidad de obra del proyecto, no presentando problemas de estabilidad para la ejecución de las zanjas necesarias en obra.
- Multiplicaremos el volumen de desmonte por el coeficiente de paso, que se corresponde con el valor de 1,15. Se denomina “coeficiente de paso” a la relación entre el volumen final obtenido en obra y el volumen inicial de material existente (o entre la densidad seca final e inicial) y se obtiene mediante esta relación con los datos resultantes de las calicatas y ensayos.
- Como el balance de tierras es positivo y dadas las características que se han estudiado del terreno (suelo tolerable según PG-3), para la ejecución de los terraplenes necesarios se utilizará el material obtenido en los desmontes, transportándose a vertedero la fracción sobrante.
- La inclinación de taludes de desmonte será, según las características del terreno estudiadas, de 1H:1V para desmontes y de 3H:2V para terraplenes.

No se realizarán desmontes ni terraplenes de tamaño significativo, ya que se ha proyectado el paseo fluvial de forma que se adaptase lo máximo posible al terreno natural.

- La capacidad portante de la explanada, según los niveles de CBR detallados en el apéndice es de categoría E2.
- El nivel freático se encuentra a una profundidad ligeramente superior a 2 metros, según el resultado de las calicatas, con lo que no supone un problema para las obras del proyecto.

APÉNDICE 1: Plano de ubicación de calicatas



APÉNDICE 2: Detalle de calicatas

CALICATA C1		
Profundidad (m)	Material	Observaciones
0,00	TIERRA VEGETAL	
0,10		
0,20		
0,30		
0,40	ARENAS DE GRANO MEDIO Y FINO CON MEZCLA DE ARCILLA	
0,50		
0,60		
0,70		
0,80		
0,90		
1,00		
1,10		
1,20	ESQUISTOS	
1,30		
1,40		
1,50		
1,60		
1,70		
1,80		
1,90		
2,00		MUESTRA 2
2,10		
2,20		Nivel freático: 2,20m
2,30		
2,40		
2,50		
2,60		
2,70		

CALICATA C2		
Profundidad (m)	Material	Observaciones
0,00	TIERRA VEGETAL	
0,10		
0,20		
0,30		
0,40	ARENAS DE GRANO MEDIO Y FINO CON MEZCLA DE ARCILLA	
0,50		
0,60		
0,70		
0,80		
0,90		
1,00		
1,10	ESQUISTOS	
1,20		
1,30		
1,40		
1,50		
1,60		
1,70		
1,80		
1,90		
2,00		
2,10		
2,20		
2,30		
		MUESTRA 1
		Nivel freático: 2,20m

CALICATA C3		
Profundidad (m)	Material	Observaciones
0,00	TIERRA VEGETAL	
0,10		
0,20		
0,30		
0,40	ARENAS DE GRANO MEDIO Y FINO CON MEZCLA DE ARCILLA	
0,50		
0,60		
0,70		
0,80		
0,90		
1,00		
1,10	ESQUISTOS	
1,20		
1,30		
1,40		
1,50		
1,60		
1,70		
1,80		
1,90		
2,00		
2,10		
2,20		
2,30		
2,40		
2,50		
		MUESTRA 3
		Nivel freático: 2,10m

APÉNDICE 3: Detalle de ensayos

GRANULOMETRÍA

	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
Tamaño máximo (mm)	12,40	11,50	12,80
% Tamiz UNE 0,08mm	44,60	45,70	51,40

LÍMITES DE ATTERBERG

	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
Límite líquido	32,40	35,00	33,10
Límite plástico	21,20	24,20	22,40
Índice de plasticidad	11,20	10,80	10,60
Densidad seca inicial (t/m ³)	1,51	1,52	1,48
Humedad natural (%)	18,40	19,50	18,80
Contenidos en sulfatos solubles (%)	Negativo	Negativo	Negativo
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)	230,00	220,00	246,00

PROCTOR NORMAL

	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
Densidad máxima (t/m ³)	1,74	1,81	1,79
Humedad óptima (%)	16,20	18,10	16,80

CBR

	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
Índice CBR	12,40	15,80	12,40
% Hinchamiento	2,50	2,30	2,50
Clasificación de Casagrande	SC	SC	SC
Material	Arenas arcillosas	Arenas arcillosas	Arenas arcillosas

APÉNDICE 4: Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000, Hoja 1-2/7 Santiago de Compostela



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

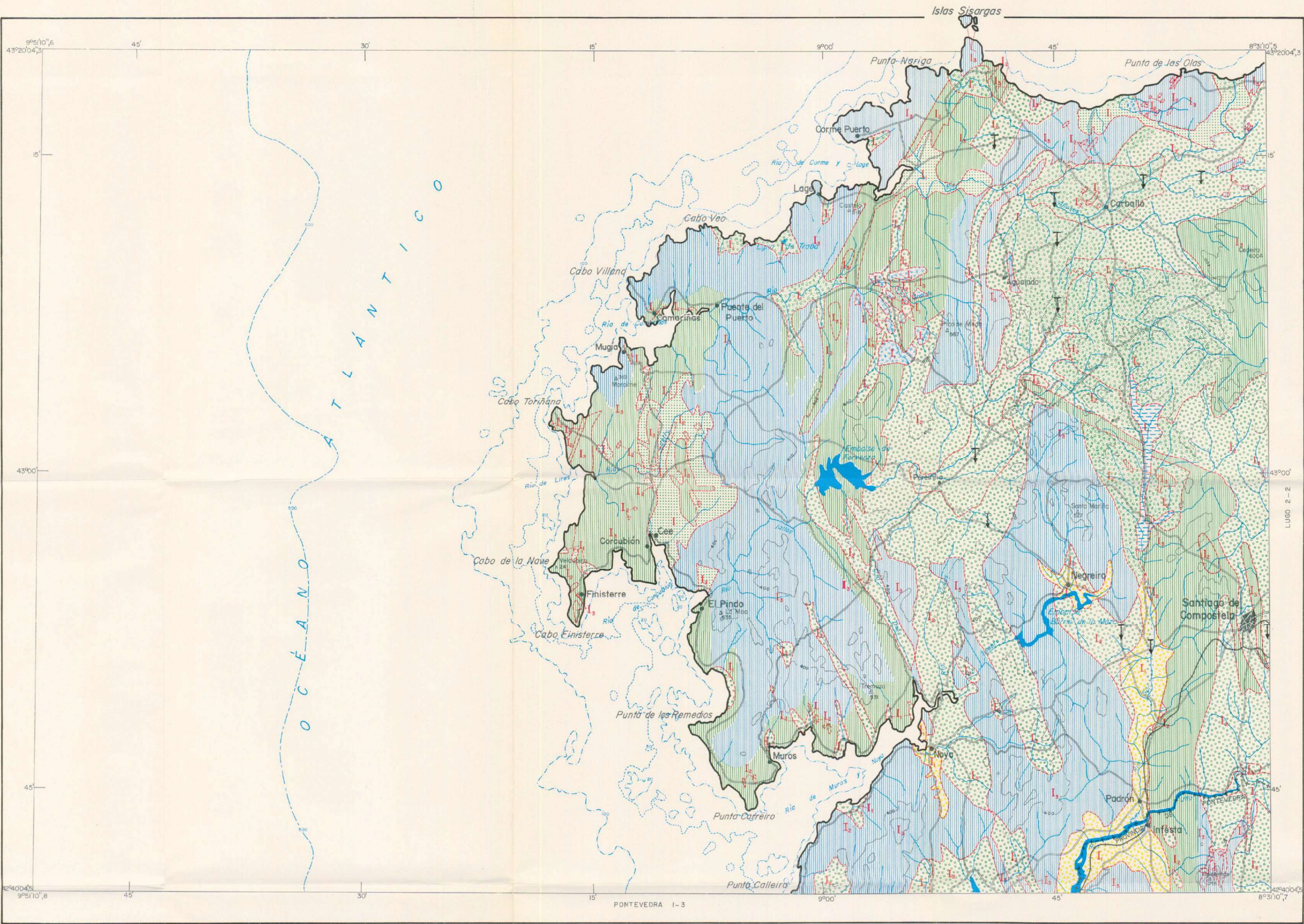
MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

SANTIAGO DE COMPOSTELA

1 - 2

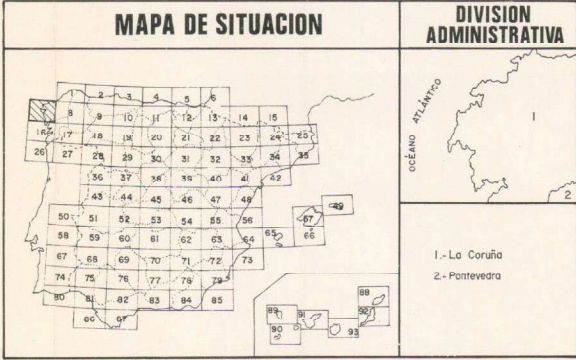
7



REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
RELIEVES CICLICOS GALAICOS - RECINTOS EMERGIDOS	FORMAS DE RELIEVE SUAVES	<p>Se incluye en ella todos los terrenos de deposición reciente, cualquiera que sea su origen (fluvial, marino, eluvial, coluvial). Su morfología es eminentemente lisa, mostrando a veces ligeros resaltes ligados a la topografía de las rocas a las que recubren.</p> <p>Presenta problemas de drenaje en aquellas zonas donde se unen condiciones de horizontalidad e impermeabilidad de los materiales.</p> <p>El contenido en materia orgánica es en general alto oscilando entre el 2 y el 5 %.</p> <p>Su capacidad de carga es baja extendiéndose la posibilidad de asentamientos en aquellas zonas eminentemente arcillosas, su valor como suelo de cimentación es aceptable y como suelo para aprovechamiento agropecuario muy favorable.</p>
	AREAS DE ROCAS SANAS	<p>Se incluyen en ella todos los terrenos formados por rocas con textura orientada y marcada pizarrosidad, por lo general estos materiales dan topografía alomada a causa de su fácil erosionabilidad.</p> <p>El área se considera en general semipermeable con variaciones locales, ligadas a la litología. El drenaje superficial se halla favorecido en ciertas zonas por las características topográficas.</p> <p>Normalmente el área en general posee condiciones de capacidad de carga favorables, no dándose por lo común asentamientos. Pueden presentarse problemas de deslizamientos cuando coinciden las direcciones de carga, los planos de tectonización y las condiciones topográficas.</p>
	FORMAS DE RELIEVE MODERADAS	<p>Se distribuye especialmente sobre zonas aisladas del área anterior, y corresponde a extensiones de rocas orientadas muy alteradas, o recubiertas en superficie. Poseen características morfológicas menos acusadas, dando relieves lisos, y en consecuencia sus condiciones hidrologicas son ligeramente peores, con grandes áreas de encharcamiento. Su elevado contenido en arcillas y micas, da a los terrenos de la misma una plasticidad elevada. Dichos componentes, en presencia de un drenaje deficiente, pueden ocasionar deslizamientos y corrimientos favorecidos por la topografía. Sus condiciones mecánicas son inferiores a las del área anterior, existiendo posibilidad de asentamientos importantes, en aquellas zonas en que la capa de alteración sea potente.</p>
	AREAS DE ROCAS SANAS	<p>Se incluyen en ella todos aquellos terrenos formados por rocas con textura orientada o granada, muy compactos y resistente a la erosión. Por lo general dan una morfología muy acusada y con formas redondeadas.</p> <p>Su permeabilidad en pequeño es nula, y en grande esta favorecida por las elevadas pendientes y los fenómenos de tectonización, factores ambos que condicionan el drenaje del área. Las surgencias, en general, están relacionadas con el sistema de fracturación de la zona.</p> <p>Sus características mecánicas son muy favorables, tanto bajo el punto de vista de capacidad de carga, como por la inexistencia de asentamientos.</p>
FORMAS DE RELIEVE ACUSADAS	AREAS DE ROCAS ALTERNADAS	<p>Se distribuye aisladamente sobre la I₃ dando relieves más moderados. Por lo general esta formada por depósitos de materiales granulares sueltos, con matriz arcillosa y abundante mica. Normalmente se utiliza la fracción arenosa como material de construcción o como abrasivo.</p> <p>Su origen está ligado a fenómenos de tectonización y textura, jugando un papel decisivo la intensa alteración química.</p> <p>Sus características mecánicas son sensiblemente inferiores a las de I₃ dado su alto contenido en micas y finos. Por lo general estos depósitos son muy sensibles a la acción de las aguas que los disgrega fácilmente por arrastre de su fracción fina.</p>

CRITERIOS DE CLASIFICACION					
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"		CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos e Hidrológicos	Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)
Muy Desfavorables					

LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo geomorfológicos e hidrológicos.	Problemas de tipo geomorfológico	Problemas de tipo geomorfológico
	Problemas de tipo geomorfológicos y geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo geotécnicos (p.d.) e hidrológicos.
	Problemas de tipo geomorfológicos e hidrológicos.	Problemas de tipo geomorfológicos, geotécnicos (p.d.) e hidrológicos.
	Problemas de tipo geotécnicos (p.d.) e hidrológicos.	





ANEJO Nº6: CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

1. Introducción
2. Climatología
3. Hidrología
 - 3.1 Cálculo de caudales de avenida
 - 3.1.1 Método racional
 - 3.2 Resultados
4. Drenaje
 - 4.1 Caudales de cálculo
 - 4.2 Drenaje transversal
 - 4.2.1 Diseño de la red de drenaje transversal
 - 4.2.2 Dimensionamiento
 - 4.3 Drenaje longitudinal
 - 4.3.1 Diseño de la red de drenaje longitudinal
 - 4.3.2 Dimensionamiento

APÉNDICE 1: Cuenca hidrográfica

APÉNDICE 2: Cuencas que inciden en el trazado

APÉNDICE 3: Cálculos de drenaje

1. Introducción

El objetivo de este anejo es la realización de un estudio de climatología, hidrología y de drenaje en la zona de proyecto, de forma que se puedan obtener los caudales de avenida para determinados períodos de retorno, así como la capacidad de las distintas obras de drenaje. De este modo se podrán dimensionar las obras de drenaje transversal y longitudinal necesarias en el proyecto y, mediante un posterior análisis hidráulico, se podrá determinar la cota de la lámina de agua del Rego de Duomes en diversos escenarios.

2. Climatología

El análisis climático de la zona objeto de estudio arroja que ésta presenta un clima oceánico, templado – húmedo. Sus parámetros definitorios son los siguientes:

- Temperatura media anual: 12,4 grados Celsius.
- Precipitación media anual: 1937 mm.
- Oscilación térmica: 11,7 grados Celsius.

Estos datos pueden corregirse empíricamente para las tierras altas del centro y occidente del Concello, suponiendo que las temperaturas tienden a ser algo más bajas y las precipitaciones se acercan a los 2500 mm/m².

Las precipitaciones tienden a repartirse de forma bastante regular a lo largo del año, con un breve estiaje en el verano. Los días de lluvia al año se aproximan a los 150.

En resumen, se trata de un clima con valores de precipitación altos, con unos meses húmedos de octubre a marzo, con otros meses (de abril a junio y de agosto a septiembre) de lluvias menos abundantes (pero no despreciables) y un mes de sequía (julio).

En cuanto a las temperaturas, éstas son moderadas, con un invierno corto y un verano de suavidad térmica. Ningún mes baja de los seis grados Celsius de media ni alcanza valores por encima de los veinte grados. El mes de temperatura media mínima es enero con 6,8 grados Celsius que, con diciembre con 7,1 grados, conforman la corta estación fría. La primavera es larga con ligeros incrementos de las temperaturas medias intermensuales desde los 7 grados Celsius de febrero hasta los 16,5 grados de junio.

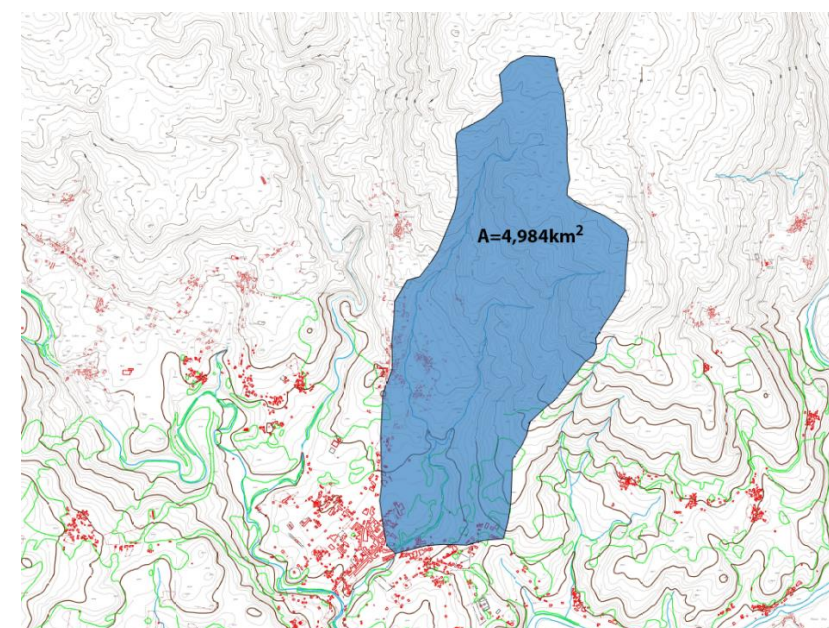
Las medias máximas se alcanzan en julio, con 18,5 grados. El otoño supone una transición entre los 16,8 grados de septiembre hasta los 8,8 grados de noviembre.

3. Hidrología

3.1 Cálculo de caudales de avenida

Para el cálculo de los caudales de avenida asociados a distintos períodos de retorno se tiene en cuenta el tamaño y naturaleza de la cuenca aportante. En este anejo se realizan los cálculos según lo establecido en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial (según orden FOM/298/2016 de 15 de febrero de 2016) de la Instrucción de Carreteras. En la instrucción se considera que el método más adecuado, si no se dispone de datos de caudales máximos y la cuenca es de área inferior a cincuenta kilómetros cuadrados ($A < 50 \text{ km}^2$), es el método racional.

En el presente proyecto se cumplen estas premisas, ya que no se dispone de datos de caudales aportados por la Administración Hidráulica y la cuenca tiene un área de 4,984 km².



3.1.1 Método racional

Siguiendo el método racional, el **caudal máximo anual Q_T** , correspondiente a un período de retorno T , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

Q_T (m³/s): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.

$I(T, t_c)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración t_c , de la cuenca.

C (adimensional): Coeficiente medio de esorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A (km²): Área de la cuenca o superficie considerada.

K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

La **intensidad de precipitación $I(T, t)$** correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

Donde:

$I(T, t)$ (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t.

I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.

F_{int} (adimensional): Factor de intensidad.

La **intensidad media diaria de precipitación corregida (I_d)** correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

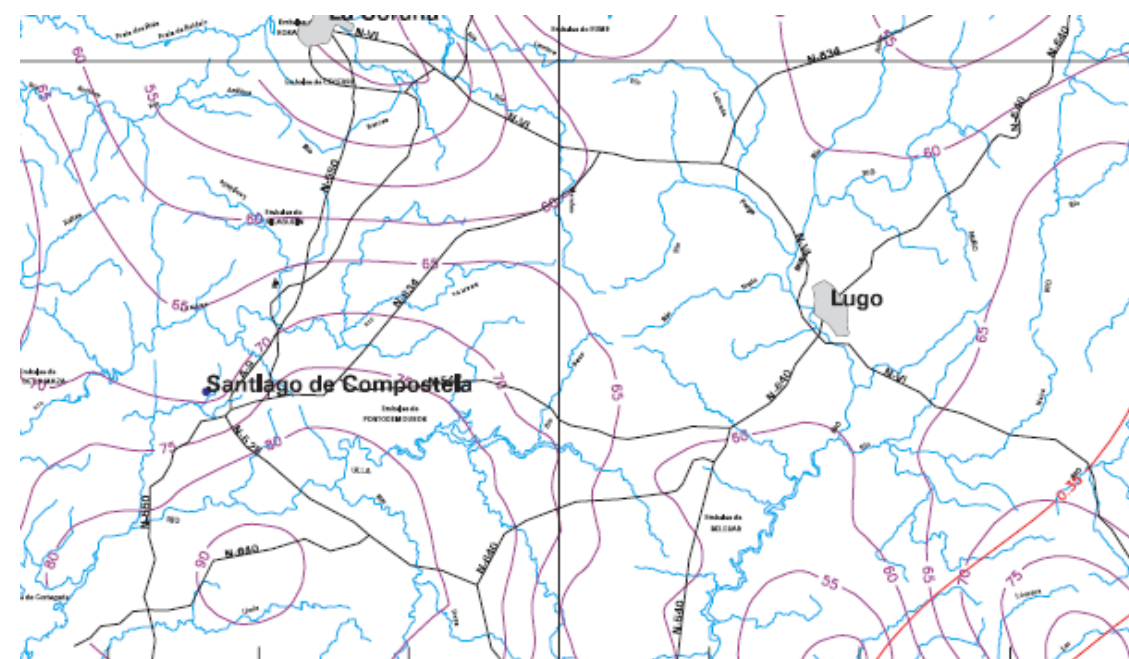
Donde:

I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.

P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T.

K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Para el cálculo de P_d se toman los datos recogidos en la serie monográfica “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” (Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento).



“Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular”. Zona 1-1 La Coruña.

En la zona de estudio del proyecto, los datos que obtenemos son:

$C_v = 0,35$ (coeficiente de variación)

$P_{media} = 67\text{mm/día}$ (valor medio de la máxima precipitación diaria anual)

Para el periodo de retorno deseado T y el valor de C_v , se obtiene el factor de amplificación K_T mediante la Tabla 7.1 (Factores de Amplificación K_T , en el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular” (1997):

T	2	5	10	25	50	100	500
K_T	0,921	1,217	1,438	1,732	1,961	2,22	2,831

Una vez obtenidos los datos, se realiza el producto del factor de amplificación K_T por el valor medio (P_{media}) de la máxima precipitación diaria anual obteniendo la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno deseado P_d .

T	2	5	10	25	50	100	500
P_d (mm)	61,71	81,54	96,35	116,04	131,39	148,74	189,68

El **factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A** , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. En caso de que la cuenca tenga un área superior a 1km^2 (caso de este proyecto), K_A se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Donde:

K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

A (km^2): Área de la cuenca.

Obtenemos un $K_A=0,953$.

Una vez tenemos estos datos, calculamos la I_d (Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T):

T	2	5	10	25	50	100	500
I_d (mm/h)	2,45	3,24	3,83	4,61	5,22	5,91	7,54

El **factor de intensidad F_{int}** introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio. Se toma el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

Donde:

F_{int} (adimensional): Factor de intensidad.

F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)

F_b (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Como no disponemos de datos para calcular F_b , asumimos que $F_{int}=F_a$.

Cálculo de F_a :

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

Donde:

F_a (adimensional): Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d).

t (horas): Duración del aguacero.

I_1/I_d (adimensional): Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del siguiente mapa:

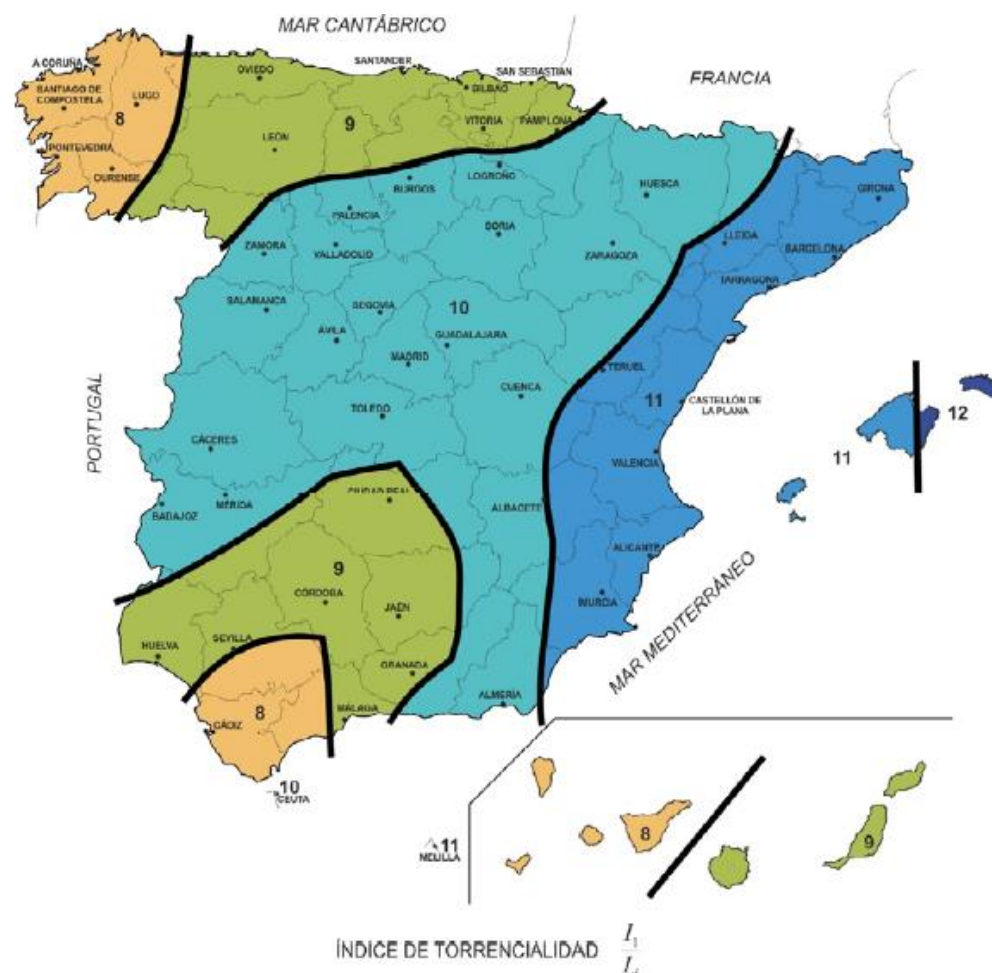


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD (I_1/I_d)

En este proyecto, tenemos un $I_1/I_d=8$.

Para la obtención del factor F_a , se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$). Por tanto, se necesita calcular el tiempo de concentración t_c .

El tiempo de concentración es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante la siguiente fórmula para cuencas principales:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Donde:

t_c (horas): Tiempo de concentración.

L_c (km): Longitud del cauce

J_c (adimensional): Pendiente media del cauce

Como en nuestro proyecto $L_c=4,196$ km y $J_c= (366-151)/4196=0,0051$, tenemos que $t_c=2,43$ horas y $F_a=4,907$, con lo que obtenemos los siguientes resultados de $I(T, t)$:

T	2	5	10	25	50	100	500
$I(T,t)$ (mm/h)	12,03	15,90	18,78	22,62	25,61	29,00	36,98

Ahora procedemos a calcular el coeficiente de escorrentía. El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad $I(T, t_c)$ que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C , se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0$$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1 \right) \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23 \right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11 \right)^2}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0$$

$$C = 0$$

Donde:

C (adimensional): Coeficiente de escorrentía.

P_d (mm): Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado

K_A (adimensional): Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

P_0 (mm): Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Donde:

P_0 (mm): Umbral de escorrentía

P_0^i (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía

β (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

El valor inicial de umbral de escorrentía P_0^i está tabulado en la norma en función del uso del suelo y del grupo hidrológico en que esté encuadrado el suelo.

En el caso de este proyecto, serían prados arbolados y grupo hidrológico B, con lo que obtenemos:

$P_0^i = 55$ mm.

El coeficiente corrector del umbral de escorrentía tendrá un valor dado por:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

Donde:

β^{PM} (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares.

β_m (adimensional): Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

F_T (adimensional): Factor función del período de retorno T

Estos datos están tabulados en función de la región en la que se realiza el análisis, según las figuras que se muestran a continuación:



REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37

COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA: VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Se obtienen así los valores del coeficiente corrector en función del período de retorno:

T	2	5	10	25	100	500
β_m	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
F_T	0,80	0,90	1,00	1,13	1,34	1,59
β^{PM}	0,72	0,81	0,90	1,017	1,206	1,431

Los valores del umbral de escorrentía P_0 son:

T	2	5	10	25	100	500
P_0^i (mm)	33	33	33	33	33	33
β	0,72	0,81	0,90	1,017	1,206	1,431
P_0 (mm)	23,76	26,73	29,70	33,56	39,80	47,22

El coeficiente de escorrentía para cada valor del período de retorno es:

T	2	5	10	25	100	500
C	0,21	0,26	0,27	0,30	0,32	0,35

Por último, calculamos el coeficiente K_t , que tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Donde:

K_t (adimensional): Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

t_c (horas): Tiempo de concentración de la cuenca.

Con lo que obtenemos $K_t=1,178$

3.2 Resultados

Una vez calculados todos los datos necesarios, se obtiene el valor del caudal de avenida asociado a distintos períodos de retorno:

T	2	5	10	25	100	500
$I(T,t)$ (mm/h)	12,03	15,90	18,78	22,62	29,00	36,98
C	0,21	0,26	0,27	0,30	0,32	0,35
Q_T (m³/s)	4,12	6,61	8,27	10,88	15,13	20,81

4. Drenaje

4.1 Caudales de cálculo

Para el cálculo de los caudales de cálculo asociados a las distintas cuencas que inciden en el trazado (*Ver Apéndice 2*) se sigue el método racional ($A < 50 \text{ km}^2$) establecido en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial, de igual modo que para el estudio hidrológico realizado anteriormente. En la instrucción se considera que el método más adecuado, si no se dispone de datos de caudales máximos y la cuenca es de área inferior a cincuenta kilómetros cuadrados es el método racional.

Los períodos de retorno que se utilizarán en los cálculos son de $T=25$ años para el drenaje longitudinal y de $T=100$ años para el drenaje transversal.

A continuación, se muestran los caudales de cada cuenca (incluidos los caudales unitarios de plataforma y talud) asociados a los períodos de retorno antes mencionados. En el *Apéndice 3* se muestran todos los cálculos detallados.

Cuenca	$Q_{T=25\text{años}} \text{ (m}^3/\text{s)}$	$Q_{T=100\text{años}} \text{ (m}^3/\text{s)}$
C-1.1	0,05406	0,07508
C-1.2	0,11282	0,14463
C-2.1	0,05126	0,07118
C-2.2	0,45540	0,58376
C-2.3	0,15377	0,19160
C-2.4	0,07302	0,09361
C-2.5	0,03325	0,04262
Talud	$Q_{\text{UNITARIO}} \text{ (m}^3/\text{s)}=0,00001984$	$Q_{\text{UNITARIO}} \text{ (m}^3/\text{s)}=0,00002652$
Plataforma	$Q_{\text{UNITARIO}} \text{ (m}^3/\text{s)}=0,00009717$	$Q_{\text{UNITARIO}} \text{ (m}^3/\text{s)}=0,00012469$

4.2 Drenaje transversal

4.2.1 Diseño de la red de drenaje transversal

Para las obras de drenaje transversal se utilizarán tubos de PVC corrugados para que ofrezcan resistencia a las circulaciones en superficie, de modo que por dicha superficie pueda circular un vehículo en caso de emergencia.

Se dispondrán las obras de drenaje transversal en los puntos bajos del terreno y de la rasante y coincidiendo con el cauce natural. Se compondrán de una arqueta que recoja el agua de la cuneta y/o del terreno y conduzca el agua a un tubo de PVC con pendiente uniforme que en su final dispondrá de aletas. Las dimensiones de dichos elementos se calculan a continuación y se detallan en el *Documento nº2: Planos*.

4.2.2 Dimensionamiento

Por las características de la zona de proyecto y de las cuencas que inciden en el trazado, el diámetro a utilizar en los tubos de las obras de drenaje transversal será de 400-500mm. Para definir el diámetro final debemos realizar las siguientes comprobaciones:

- Capacidad hidráulica:** La capacidad hidráulica de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga debe ser mayor que el caudal de proyecto, Q_P . Además, aplicaremos la condición de que la sección trabaja, como máximo, al 80% de su capacidad real.

La expresión para la comprobación de la capacidad hidráulica es la siguiente:

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} R_H^{2/3} S_{Max}}{n} \geq Q_P$$

Donde:

- Q_{CH} (m³/s): Capacidad hidráulica del elemento de drenaje. Caudal en régimen uniforme en lámina libre para la sección llena calculado igualando las pérdidas de carga por rozamiento con las paredes y fondo del conducto a la pendiente longitudinal.
- J (adimensional): Pendiente geométrica del elemento lineal.
- S_{MAX} (m²): Área de la sección transversal del conducto.
- R_H (m): Radio hidráulico

$$R_H = \frac{S}{p}$$

- S (m²): Área de la sección transversal ocupada por la corriente.
- p (m): Perímetro mojado
- n (s/m¹/³): Coeficiente de rugosidad de Manning, dependiente del tipo de material del elemento lineal. En nuestro caso, para tubos de PVC corrugado tomamos $n=0,010$.
- Q_P (m³/s): Caudal de proyecto del elemento de drenaje.

- b) Velocidad máxima: La velocidad media del agua para el caudal de proyecto sea menor a la velocidad máxima establecida en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial (la que produce daños en el elemento de drenaje superficial, en función de su material constitutivo).

$$V_P = \frac{Q_P}{S_P} \leq V_{Max}$$

Donde:

- V_P (m/s): Velocidad media de la corriente para el caudal de proyecto.
- S_P (m): Área de la sección transversal ocupada por la corriente para el caudal de proyecto.
- V_{MAX} (m/s): Velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje transversal en función del material del que está constituido. En nuestro caso, para tubos de PVC corrugado tomamos una velocidad máxima de 4,50m/s.

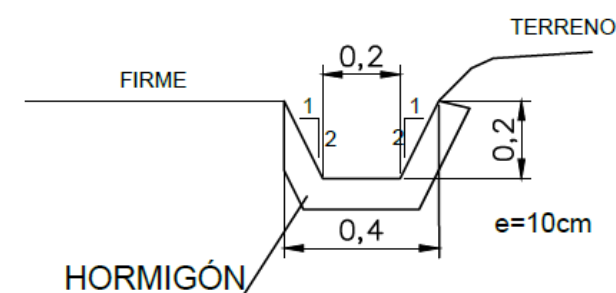
A continuación, se muestran los resultados del dimensionamiento para cada obra de drenaje transversal, encontrándose todos los cálculos detallados en el Apéndice 3: Cálculos de drenaje.

ODT	PK	$Q_P(m^3/s)$	$D_{TUBO}(mm)$	J (ad.)	$0,80 \cdot Q_{CH}(m^3/s)$	$V_P(m/s)$	$V_{max}(m/s)$
0.0	0+012	0,21971	400	0,02	0,3064	1,748	4,50
0.2	0+273	0,30468	400	0,02	0,3064	2,424	4,50
0.4	0+430	0,35026	500	0,02	0,5552	1,784	4,50
0.6	0+632	0,22904	400	0,02	0,3064	1,822	4,50
0.8	0+860	0,09879	400	0,02	0,3064	0,786	4,50

4.3 Drenaje longitudinal

4.3.1 Diseño de la red de drenaje longitudinal

Se dispondrá una cuneta de pie de desmonte de hormigón y de forma trapezoidal de 0,40m de ancho en los tramos en desmonte y también una cuneta de pie de terraplén de las mismas características en todo el Tramo 2 del trazado, dado que toda esa ladera vierte agua hacia el trazado de dicho tramo.



Detalle de cuneta trapezoidal de hormigón

Estas cunetas desaguarán en las obras de drenaje lineal dispuestas a lo largo del trazado.

4.3.2 Dimensionamiento

Al igual que en el dimensionamiento de las obras de drenaje transversal, las cunetas deberán cumplir las condiciones de:

- Capacidad hidráulica: La capacidad hidráulica de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga debe ser mayor que el caudal de proyecto, Q_P .
- Velocidad máxima: La velocidad media del agua para el caudal de proyecto sea menor a la velocidad máxima establecida en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial (la que produce daños en el elemento de drenaje superficial, en función de su material constitutivo).

Para ello se aplican las mismas expresiones que en el análisis de las obras de drenaje transversal.

Los parámetros de la cuneta, con las características antes descritas, son los siguientes:

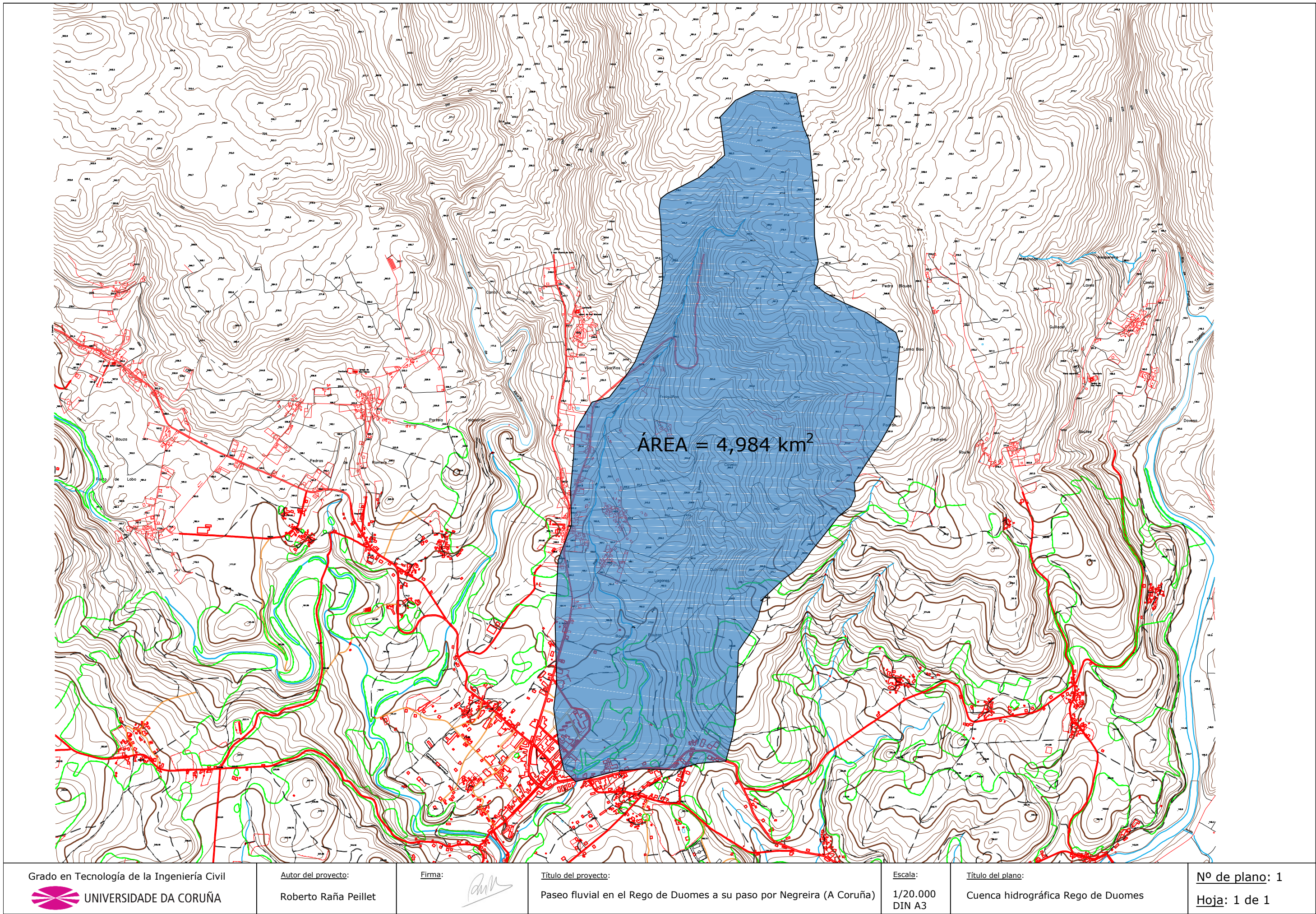
Parámetro	Valor
Coef. Manning ($s/m^{1/3}$)	0,013
Perímetro mojado p (m)	0,6468
S_{MAX} (m^2)	0,0599
R_H (m)	0,0926
Velocidad máx. admisible (m/s)	4,50

Estudiando las cunetas por tramos hasta su desagüe en una obra de drenaje transversal, se obtienen los siguientes resultados:

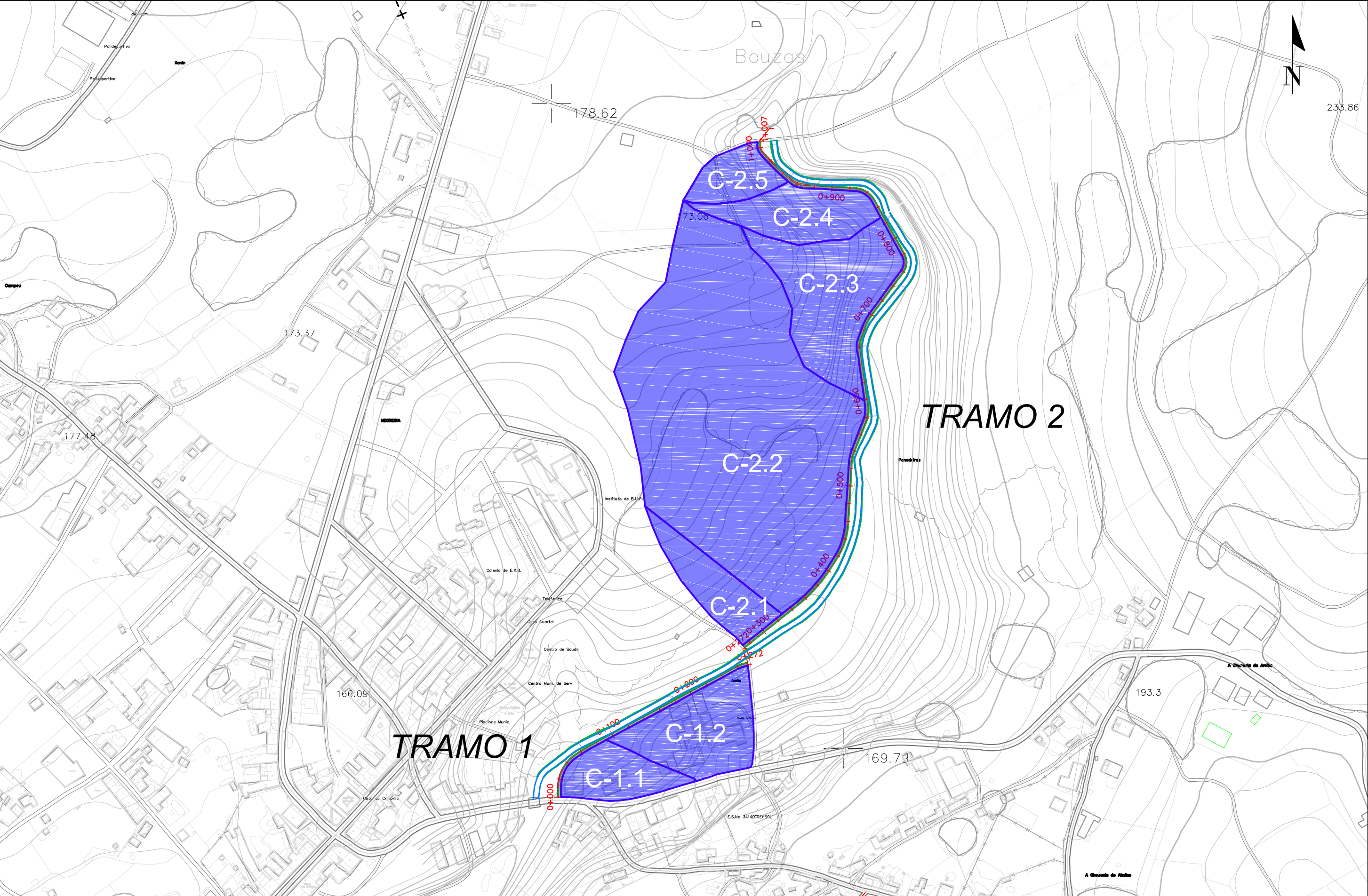
Tramo cuneta	ODT Desagüe	PK _{inicial}	PK _{final}	J _{cuneta}	Q _p (m^3/s)	Q _{CH} (m^3/s)	V _p (m/s)	V _p < V _{max}
1 dcho	0.0	0+000	0+028	0,01825	0,0328	0,1274	0,548	Cumple
1 izqdo	0.0	0+011	0+032	0,00320	0,0246	0,0533	0,411	Cumple
2	0.2	0+273	0+430	0,00646	0,0623	0,0758	1,040	Cumple
3	0.4	0+430	0+632	0,01064	0,0869	0,0973	1,451	Cumple
4	0.6	0+632	0+860	0,01287	0,0905	0,1070	1,510	Cumple
5 izqdo	0.8	0+860	1+004	0,02405	0,0802	0,1463	1,339	Cumple
5 dcho	Terreno	0+915	1+000	0,04884	0,0695	0,2084	1,160	Cumple



A la vista de los resultados, la cuneta proyectada cumple las condiciones, con lo que no agota su capacidad y no resulta necesaria la instalación de colector bajo la cuneta.

APÉNDICE 1: Cuenca hidrográfica



APÉNDICE 2: Cuencas que inciden en el trazado



<p>Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil</p> <p> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p>	<p>Autor del proxecto:</p> <p>Roberto Raña Peillet</p>	<p>Firma:</p> <p></p>	<p>Título del proxecto:</p> <p>Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)</p>	<p>Escala:</p> <p>1/4000 DIN A3</p>	<p>Título del plano:</p> <p>Cuencas vertientes que inciden en el trazado</p>	<p>Nº del plano: 2</p> <p>Hoja: 1 de 1</p>
---	--	--	---	---	--	--

APÉNDICE 3: Cálculos de drenaje

CUENCA C-1.1:

T (años)	P _d (mm)	K _A (adimensional)	A (km ²)	I _d (mm/h)	I ₁ /I _d	t _c (horas)	F _{int} (adimensional)	L _c (km)	J _c (adimensional)	I(T,t) (mm/h)	β _m	F _T	β ^{PM}	P _o ⁱ (mm)	β	P _o (mm)	C (adim.)	K _t (adim.)	Q _T (m ³ /s)
T=25 años	116,04	1	0,00627	4,61	8	0,1241	21,537	0,1505	0,05336	99,286	0,90	1,13	1,017	55	1,017	33,56	0,3111	1,005	0,05406
T=100 años	148,74	1	0,00627	5,91	8	0,1241	21,537	0,1505	0,05336	127,284	0,90	1,34	1,206	55	1,206	39,80	0,3370	1,005	0,07508

CUENCA C-1.2:

T (años)	P _d (mm)	K _A (adimensional)	A (km ²)	I _d (mm/h)	I ₁ /I _d	t _c (horas)	F _{int} (adimensional)	L _c (km)	J _c (adimensional)	I(T,t) (mm/h)	β _m	F _T	β ^{PM}	P _o ⁱ (mm)	β	P _o (mm)	C (adim.)	K _t (adim.)	Q _T (m ³ /s)
T=25 años	116,04	1	0,01185	4,61	8	0,0979	23,802	0,1251	0,08901	109,730	0,90	1,13	1,017	55	1,017	33,56	0,3111	1,004	0,11282
T=100 años	148,74	1	0,01185	5,91	8	0,0979	23,802	0,1251	0,08901	140,670	0,90	1,34	1,206	55	1,206	39,80	0,3370	1,004	0,14463

CUENCA C-2.1:

T (años)	P _d (mm)	K _A (adimensional)	A (km ²)	I _d (mm/h)	I ₁ /I _d	t _c (horas)	F _{int} (adimensional)	L _c (km)	J _c (adimensional)	I(T,t) (mm/h)	β _m	F _T	β ^{PM}	P _o ⁱ (mm)	β	P _o (mm)	C (adim.)	K _t (adim.)	Q _T (m ³ /s)
T=25 años	116,04	1	0,00713	4,61	8	0,1900	17,886	0,251	0,04382	82,456	0,90	1,13	1,017	55	1,017	33,56	0,3111	1,009	0,05126
T=100 años	148,74	1	0,00713	5,91	8	0,1900	17,886	0,251	0,04382	105,709	0,90	1,34	1,206	55	1,206	39,80	0,3370	1,009	0,07118

CUENCA C-2.2:

T (años)	P _d (mm)	K _A (adimensional)	A (km ²)	I _d (mm/h)	I ₁ /I _d	t _c (horas)	F _{int} (adimensional)	L _c (km)	J _c (adimensional)	I(T,t) (mm/h)	β _m	F _T	β ^{PM}	P _o ⁱ (mm)	β	P _o (mm)	C (adim.)	K _t (adim.)	Q _T (m ³ /s)
T=25 años	116,04	1	0,07472	4,61	8	0,2765	15,086	0,4025	0,04033	69,546	0,90	1,13	1,017	55	1,017	33,56	0,3111	1,014	0,45540
T=100 años	148,74	1	0,07472	5,91	8	0,2765	15,086	0,4025	0,04033	89,158	0,90	1,34	1,206	55	1,206	39,80	0,3370	1,014	0,58376

CUENCA C-2.3:

T (años)	P _d (mm)	K _A (adimensional)	A (km ²)	I _d (mm/h)	I ₁ /I _d	t _c (horas)	F _{int} (adimensional)	L _c (km)	J _c (adimensional)	I(T,t) (mm/h)	β _m	F _T	β ^{PM}	P ₀ ⁱ (mm)	β	P ₀ (mm)	C (adim.)	K _t (adim.)	Q _T (m ³ /s)
T=25 años	116,04	1	0,01708	4,61	8	0,1199	21,855	0,1593	0,08031	103,665	0,90	1,13	1,017	55	1,017	33,56	0,3111	1,005	0,15377
T=100 años	148,74	1	0,01708	5,91	8	0,1199	21,855	0,1593	0,08031	129,163	0,90	1,34	1,206	55	1,206	39,80	0,3370	1,005	0,19160

CUENCA C-2.4:

T (años)	P _d (mm)	K _A (adimensional)	A (km ²)	I _d (mm/h)	I ₁ /I _d	t _c (horas)	F _{int} (adimensional)	L _c (km)	J _c (adimensional)	I(T,t) (mm/h)	β _m	F _T	β ^{PM}	P ₀ ⁱ (mm)	β	P ₀ (mm)	C (adim.)	K _t (adim.)	Q _T (m ³ /s)
T=25 años	116,04	1	0,00811	4,61	8	0,1121	22,487	0,1443	0,07705	103,665	0,90	1,13	1,017	55	1,017	33,56	0,3111	1,005	0,07302
T=100 años	148,74	1	0,00811	5,91	8	0,1121	22,487	0,1443	0,07705	132,898	0,90	1,34	1,206	55	1,206	39,80	0,3370	1,005	0,09361

CUENCA C-2.5:

T (años)	P _d (mm)	K _A (adimensional)	A (km ²)	I _d (mm/h)	I ₁ /I _d	t _c (horas)	F _{int} (adimensional)	L _c (km)	J _c (adimensional)	I(T,t) (mm/h)	β _m	F _T	β ^{PM}	P ₀ ⁱ (mm)	β	P ₀ (mm)	C (adim.)	K _t (adim.)	Q _T (m ³ /s)
T=25 años	116,04	1	0,00327	4,61	8	0,0833	25,446	0,0673	0,10430	117,306	0,90	1,13	1,017	55	1,017	33,56	0,3111	1,003	0,03325
T=100 años	148,74	1	0,00327	5,91	8	0,0833	25,446	0,0673	0,10430	150,386	0,90	1,34	1,206	55	1,206	39,80	0,3370	1,003	0,04262

TALUD:

T (años)	P _d (mm)	K _A (adimensional)	A (km ²)	I _d (mm/h)	I ₁ /I _d	t _c (horas)	F _{int} (adimensional)	L _c (km)	J _c (adimensional)	I(T,t) (mm/h)	β _m	F _T	β ^{PM}	P ₀ ⁱ (mm)	β	P ₀ (mm)	C (adim.)	K _t (adim.)	Q _{UNITARIO} (m ³ /s)
T=25 años	116,04	1	0,000001	4,61	8	0,0833	25,446	-	-	117,306	0,90	1,13	1,017	14	1,017	14,24	0,607	1,003	0,00001984
T=100 años	148,74	1	0,000001	5,91	8	0,0833	25,446	-	-	150,386	0,90	1,34	1,206	14	1,206	16,88	0,633	1,003	0,00002652

PLATAFORMA:

T (años)	P _d (mm)	K _A (adimensional)	A (km ²)	I _d (mm/h)	I ₁ /I _d	t _c (horas)	F _{int} (adimensional)	L _c (km)	J _c (adimensional)	I(T,t) (mm/h)	β _m	F _T	β ^{PM}	P ₀ ⁱ (mm)	β	P ₀ (mm)	C (adim.)	K _t (adim.)	Q _{UNITARIO} (m ³ /s)
T=25 años	116,04	1	0,000003	4,61	8	0,0833	25,446	-	-	117,306	0,90	1,13	1,017	1	1,017	1,02	0,991	1,003	0,00009717
T=100 años	148,74	1	0,000003	5,91	8	0,0833	25,446	-	-	150,386	0,90	1,34	1,206	1	1,206	1,21	0,992	1,003	0,00012469

COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL:

ODT	PK	CUENCA	$Q_p(m^3/s)$	$D_{TUBO}(mm)$	J (ad.)	R_H (ad.)	$S_{max}(m^2)$	n (s/m ^{1/3})	$Q_{CH}(m^3/s)$	$0,80*Q_{CH}(m^3/s)$	$Q_p(m^3/s) < 0,80*Q_{CH}(m^3/s)$	$V_p(m/s)$	$V_{max}(m/s)$	$V_p < V_{max}$
0.0	0+012	C-1.1+C-1.2	0,21971	400	0,02	0,10	0,1257	0,010	0,3830	0,3064	Cumple	1,748	4,50	Cumple
0.2	0+273	C-2.1+0,4*C-2.2	0,30468	400	0,02	0,10	0,1257	0,010	0,3830	0,3064	Cumple	2,424	4,50	Cumple
0.4	0+430	0,6*C-2.2	0,35026	500	0,02	0,125	0,1963	0,010	0,6940	0,5552	Cumple	1,784	4,50	Cumple
0.6	0+632	C-2.3+0,4*C-2.4	0,22904	400	0,02	0,10	0,1257	0,010	0,3830	0,3064	Cumple	1,822	4,50	Cumple
0.8	0+860	0,6*C-2.4+C-2.5	0,09879	400	0,02	0,10	0,1257	0,010	0,3830	0,3064	Cumple	0,786	4,50	Cumple

ANEJO Nº7: ESTUDIO HIDRÁULICO

ÍNDICE

1. Introducción
2. Cálculo hidráulico
 - 2.1 Introducción
 - 2.2 Caudal de diseño
3. Modelización
 - 3.1 Programa HEC-RAS
 - 3.2 Datos de entrada
 - 3.3 Método de cálculo
4. Resultados

1. Introducción

El objetivo de este anejo es el de estudiar el comportamiento hidráulico del Rego de Duomes en el área de estudio donde se proyecta el paseo fluvial. El objetivo es conocer los niveles que puede alcanzar la lámina de agua en función de distintos períodos de retorno.

2. Cálculo hidráulico

2.1 Introducción

El programa de cálculo que se emplea en este estudio es el programa HEC-RAS 5, creado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. Los datos necesarios para realizar el análisis son las características geométricas del cauce y los caudales que pasan por el mismo.

2.2 Caudal de diseño

Para la determinación del dominio público hidráulico, según el Artículo 4 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico:

1. Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias (artículo 4 del texto refundido de la Ley de Aguas). La determinación de ese terreno se realizará atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles.

2. En los tramos de cauce donde exista información hidrológica suficiente, se considerará caudal de la máxima crecida ordinaria la media de los máximos caudales instantáneos anuales en su régimen natural, calculada a partir de las series de datos existentes y seleccionando un período que incluirá el máximo número de años posible y será superior a diez años consecutivos. Dicho periodo será representativo del comportamiento hidráulico de la corriente y en su definición se tendrá en cuenta las características geomorfológicas, ecológicas y referencias históricas disponibles.

En los tramos de cauce en los que no haya información hidrológica suficiente para aplicar el párrafo anterior, el caudal de la máxima crecida ordinaria se establecerá a partir de métodos hidrológicos e hidráulicos alternativos, y, en especial, a partir de la simulación hidrológica e hidráulica de la

determinación del álveo o cauce natural y teniendo en cuenta el comportamiento hidráulico de la corriente, las características geomorfológicas, ecológicas y referencias históricas disponibles.

En el caso de este proyecto, al no disponer de información hidrológica suficiente y teniendo en cuenta las características del cauce natural existente, se adopta como caudal de máxima crecida ordinaria el que corresponde a un período de retorno $T=5$ años que, como se ha calculado en el anejo hidrológico es de $Q=6,61 \text{ m}^3/\text{s}$.

Además, se realizará la modelización para los caudales de diseño correspondientes a los períodos de retorno de 25 años ($Q=10,88 \text{ m}^3/\text{s}$) y de 100 años ($Q=15,13 \text{ m}^3/\text{s}$), por ser los períodos de retorno del drenaje longitudinal y transversal.

3. Modelización

3.1 Programa HEC-RAS

Para realizar el cálculo hidráulico se emplea el programa HEC-RAS 5, creado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos.

Las hipótesis básicas de este programa son que el régimen del flujo de agua es permanente, gradualmente variado, unidimensional y que la pendiente máxima del cauce es del 10%. En localizaciones como vertederos, puentes, el programa admite que se produzca régimen rápidamente variado.

Dado que este estudio se realiza para situaciones normales de funcionamiento, se asume que habrá una variación muy suave de caudales, produciéndose un régimen permanente y también que no habrá variaciones de caudal en toda la longitud del cauce, ya sea por infiltración en el mismo o por aportaciones debidas a precipitaciones o corrientes de agua.

Como el programa calcula canales para régimen gradualmente variado, se puede obtener la geometría de la lámina de agua para un caudal dado y comprobar cómo interaccionan entre sí los distintos elementos hidráulicos que forman el sistema. Además, se supone que el flujo de agua es unidimensional, ya que no hay grandes turbulencias en toda la longitud del cauce.

3.2 Datos de entrada

La información necesaria para la realización de los cálculos consiste fundamentalmente en la definición de las características geométricas del cauce, así como los caudales que pasan por el mismo.

La forma en que se introduce la información geométrica en el programa es a través de secciones transversales del cauce, además de la distancia entre secciones y el valor de los coeficientes de Manning, de expansión y contracción para el tramo del cauce. Los valores de caudal se introducen en la primera sección aguas arriba del cauce, así como las condiciones de contorno aguas arriba y aguas abajo.

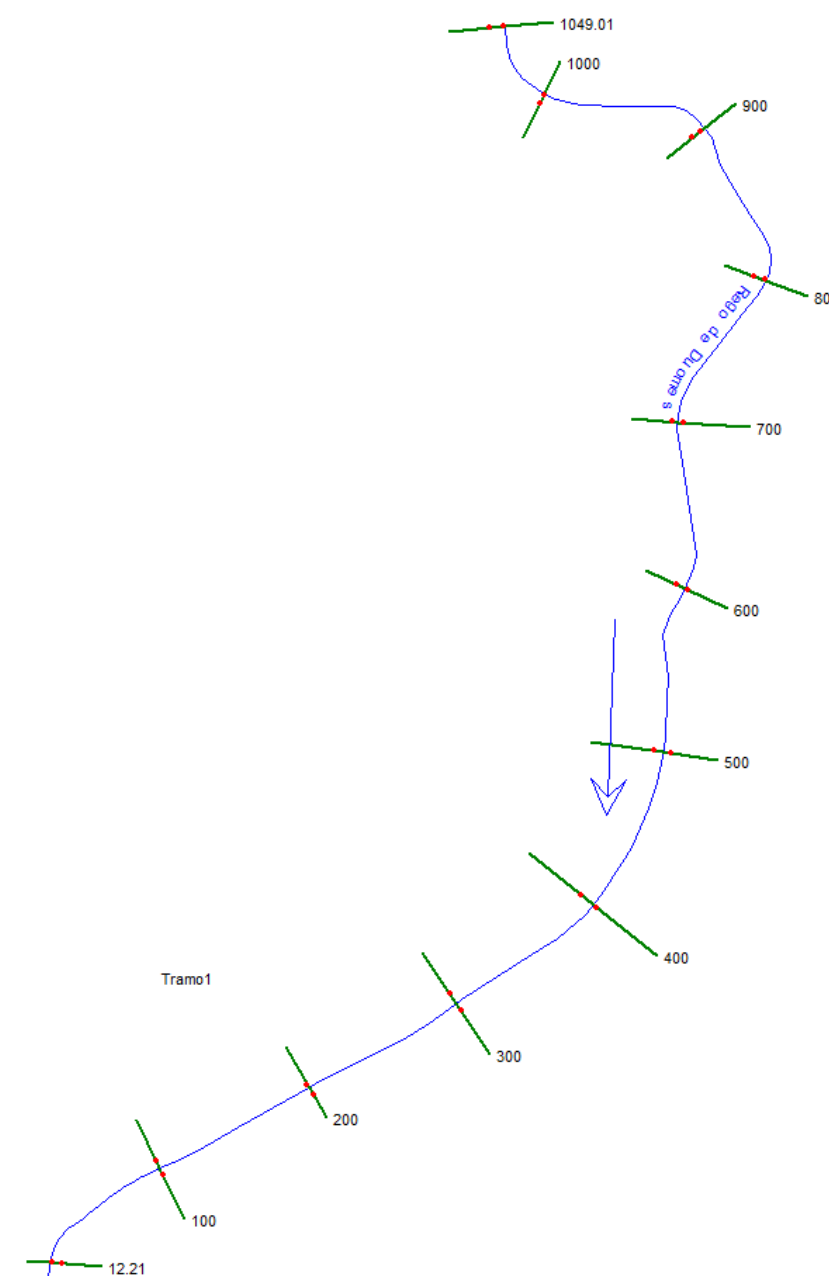
En general los valores del coeficiente n de Manning deberían ser calibrados siempre que se disponga de información (niveles observados en avenidas o marcas de altura de agua). Cuando no se disponga de esta información deberán usarse como referencia valores de n calculados para corrientes de condiciones similares o valores obtenidos experimentalmente.

	Coefficiente de Manning
Cunetas y canales sin revestir	
En tierra ordinaria, superficie uniforme y lisa	0,020-0,025
En tierra ordinaria, superficie irregular	0,025-0,035
En tierra con ligera vegetación	0,035-0,045
En tierra con vegetación espesa	0,040-0,050
En tierra excavada mecánicamente	0,028-0,033
En roca, superficie uniforme y lisa	0,030-0,035
En roca, superficie con aristas e irregularidades	0,035-0,045
Cunetas y Canales revestidos	
Hormigón	0,013-0,017
Hormigón revestido con gunita	0,016-0,022
Encachado	0,020-0,030
Paredes de hormigón, fondo de grava	0,017-0,020
Paredes encachadas, fondo de grava	0,023-0,033
Revestimiento bituminoso	0,013-0,016
Corrientes Naturales	
Limpas, orillas rectas, fondo uniforme, altura de lamina de agua suficiente	0,027-0,033
Limpas, orillas rectas, fondo uniforme, altura de lamina de agua suficiente, algo de vegetación	0,033-0,040
Limpas, meandros, embalses y remolinos de poca importancia	0,035-0,050
Lentas, con embalses profundos y canales ramificados	0,060-0,080
Lentas, con embalses profundos y canales ramificados, vegetación densa	0,100-0,200 ¹
Rugosas, corrientes en terreno rocoso de montaña	0,050-0,080
Áreas de inundación adyacentes al canal ordinario	0,030-0,200 ¹

Coefficientes de Manning (Fuente: S.M. Woodward y C.J. Posey)

En este proyecto se adopta un coeficiente de Manning de $n=0,04$ en los márgenes y de $n=0,035$ en el cauce principal, dadas sus características.

Los valores de las secciones transversales se han obtenido de la cartografía disponible procesada con el programa AutoCad Civil 3D y completadas con mediciones y observaciones *in situ*. La modelización realizada, junto con las secciones transversales representativas del Rego de Duomes se puede ver en la siguiente imagen:



Modelización del Rego de Duomes en HEC-RAS

Con respecto al coeficiente de contracción o expansión, este se debe valorar con el fin de tener en cuenta la contracción o expansión de la corriente debido a cambios en la sección transversal. Dicha contracción o expansión del flujo produce una variación de energía que se evalúa mediante la aplicación de coeficientes que deben ser especificados en el editor de datos de la sección transversal. Los coeficientes se aplican entre dos secciones transversales y se introducen como parte de los datos de la sección de aguas arriba.

Los valores de estos coeficientes de pérdidas localizadas recomendados en el manual del usuario del programa HEC RAS que han sido tenidos en cuenta durante la ejecución de la modelización son los siguientes:

Coeficiente C	Contracción	Expansión
Transiciones graduales	0,1	0,3

3.3 Método de cálculo

El método utilizado para calcular la lámina de agua en el canal es el balance de energía:

$$Y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = Y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_e$$

Donde:

Y_1, Y_2 Calado en las secciones
 Z_1, Z_2 Cota de la solera del canal
 V_1, V_2 Velocidad media (Caudal/área)
 α_1, α_2 Coeficiente de Coriolis
 g Aceleración de la gravedad
 h_e Pérdida de energía

La pérdida de energía se calcula como la pérdida por el rozamiento del agua con el canal y la variación de velocidad entre secciones:

$$h_e = L\bar{S}_f + C \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right|$$

Donde:

L Distancia media entre secciones
 \bar{S}_f Pendiente de la pérdida de energía entre dos secciones
 C Coeficiente de contracción o expansión

Se asume que la pérdida de energía se puede calcular mediante la expresión de Manning:

$$\bar{S}_f = \left(\frac{Q^* n}{AR^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

Donde:

Q Caudal que pasa por el cauce
 n Coeficiente de rugosidad de Manning
 A Área de flujo
 R Radio hidráulico (área/perímetro mojado)

El programa HEC-RAS puede ejecutar cálculos en régimen de flujo subcrítico, supercrítico o mixto. La ecuación de la fuerza específica es utilizada en HEC-RAS para determinar qué régimen de flujo está controlando, así como la localización de un salto hidráulico cualquiera.

La ecuación para la fuerza específica es derivada desde la ecuación de la cantidad de movimiento.

Cuando se aplica la ecuación de la cantidad de movimiento a un río de extensión muy pequeña, la fuerza exterior de fricción y la fuerza debida al peso del agua son muy pequeñas y pueden ser despreciadas.

En consecuencia, la ecuación de la cantidad de movimiento se reduce a la siguiente ecuación:

$$\frac{Q_1^2 \beta_1}{g A_1} + A_1 \bar{Y}_1 = \frac{Q_2^2 \beta_2}{g A_2} + A_2 \bar{Y}_2$$

Donde:

Q = caudal en cada sección
 β = coeficiente de cantidad de movimiento (similar a alfa)
 A = área total del flujo
 \bar{Y} = profundidad desde la superficie del agua hasta el centroide del área
 g = aceleración de gravedad

Los dos miembros de la ecuación son análogos y podrían ser expresados para una sección cualquiera del cauce como una función general:

$$SF = \frac{Q^2 \beta}{gA} + A\bar{Y}$$

La función generalizada que se muestra en la anterior ecuación se compone de dos términos. El primer término es la cantidad de movimiento del flujo pasante a través de la sección transversal del canal por unidad de tiempo. Esta parte de la ecuación es considerada la componente dinámica. El segundo término representa la cantidad de movimiento de la componente estática, la cual es la fuerza ejercida por la presión hidrostática del agua. La suma de los dos términos es llamada Fuerza Específica (Chow, 1959).

Cuando la ecuación de la fuerza específica es aplicada a canales naturales, está escrita de la siguiente manera:

$$SF = \frac{Q^2 \beta}{gA_m} + A_t \bar{Y}$$

Donde:

A_m = área de flujo en la que hay movimiento
 A_t = área total del flujo, incluso las áreas ineficaces.

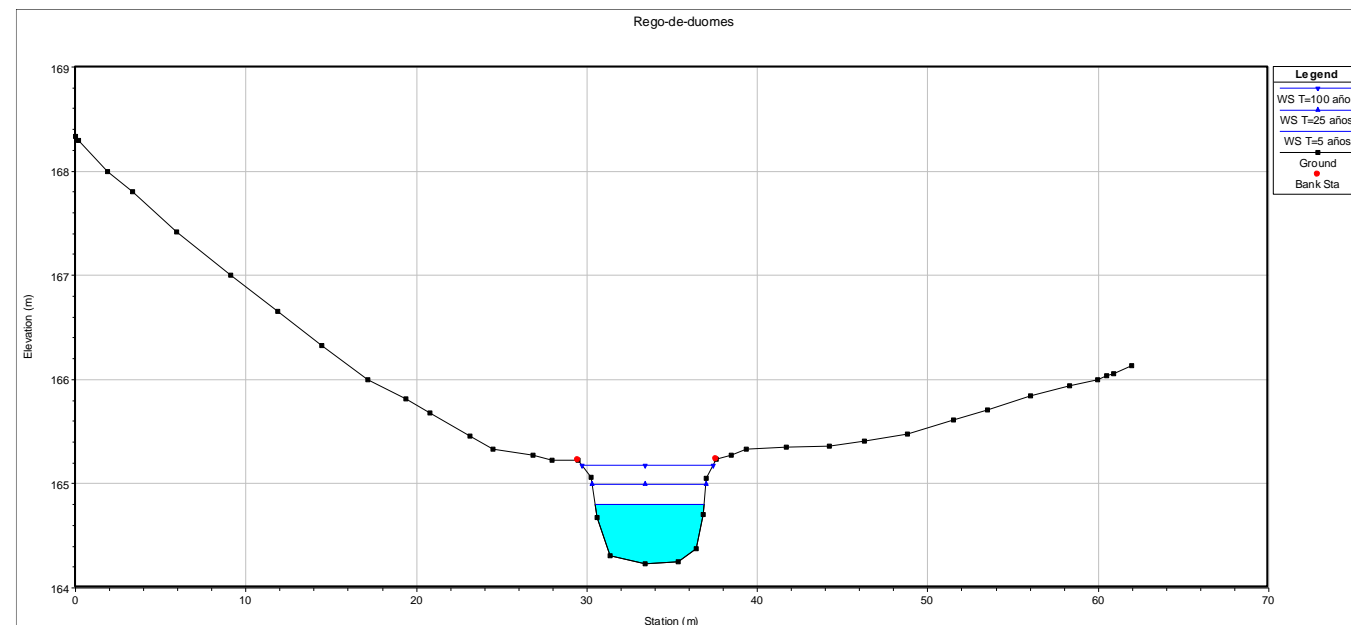
Los cálculos de régimen de flujo mixto para un análisis estático de flujo en HEC-RAS son ejecutados como se describe a continuación:

1. Primero, el perfil subcrítico de la superficie del agua es calculado partiendo desde una condición de contorno conocida aguas abajo. Durante los cálculos subcríticos, todas las localizaciones donde el programa falta en la profundidad crítica son señaladas para un análisis posterior.
2. El programa comienza un cálculo de perfil supercrítico partiendo aguas arriba. Empieza con una condición de contorno aguas arriba especificada por el usuario. Si la condición de contorno es supercrítica, el programa verifica si ésta tiene una fuerza específica mayor que la de la superficie subcrítica del agua calculada antes en esta localización. Si la condición de contorno supercrítica tiene una fuerza específica mayor, entonces es tomada al control y el programa comenzará a calcular un perfil supercrítico desde esta sección. En cambio, si es la condición subcrítica la que tiene una mayor fuerza específica, el programa empezará a buscar aguas abajo para encontrar una localización donde el programa faltó en la profundidad crítica en el recorrido subcrítico. Cuando se localiza una profundidad crítica, el programa la utiliza como condición de contorno para comenzar un cálculo de perfil supercrítico.
3. El programa calcula un perfil supercrítico en dirección aguas abajo hasta que alcanza una sección transversal que tiene válidas ambas respuestas, tanto la subcrítica como la supercrítica. Cuando ocurre esto, el programa calcula la fuerza específica de ambas alturas calculadas de la superficie del agua. La respuesta, de una cualquiera de las dos, que tiene la fuerza específica mayor es considerada la solución correcta. Si la respuesta supercrítica tiene la fuerza específica mayor, el programa sigue haciendo cálculos supercríticos en dirección aguas abajo y comparando la fuerza específica de las dos soluciones. Cuando el programa alcanza una sección transversal cuya respuesta subcrítica tiene una fuerza específica mayor que la respuesta supercrítica, el programa asume que ocurrió un salto hidráulico entre esta sección y la sección transversal precedente.
4. El programa va a la localización próxima aguas abajo que tiene una respuesta de profundidad crítica y continúa el proceso.

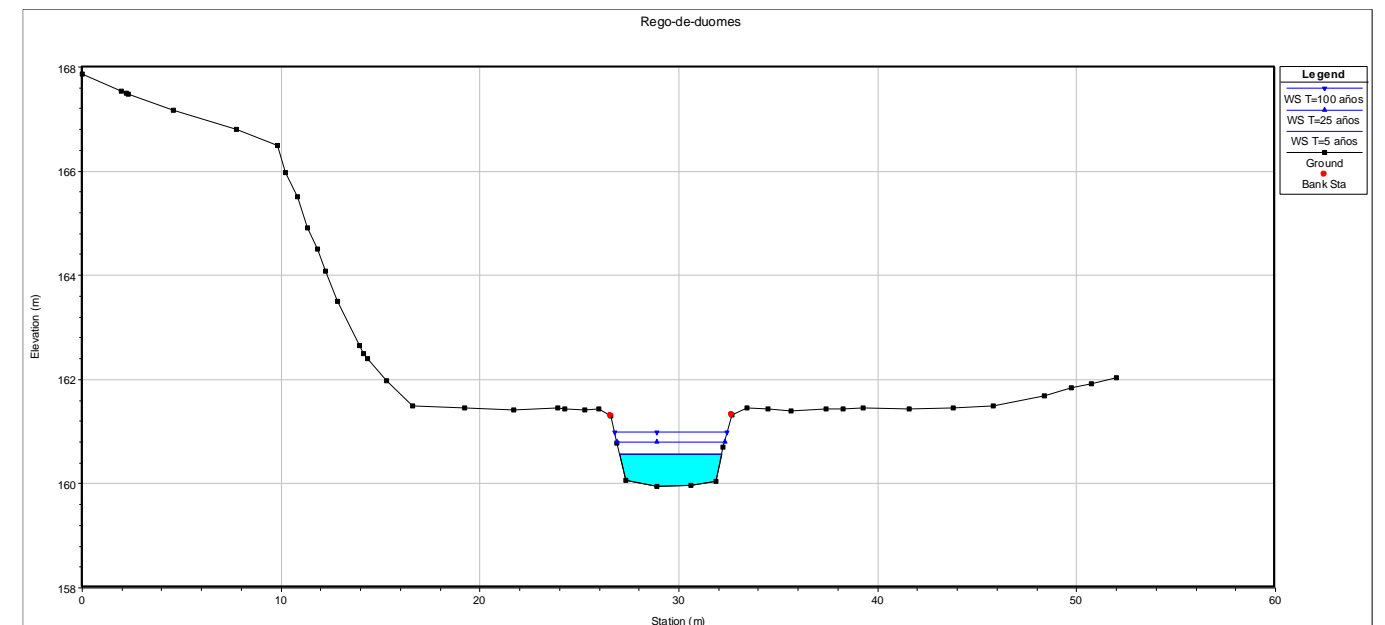
4. Resultados

A continuación, se muestran los resultados de la modelización del comportamiento hidráulico del Rego de Duomes, detallados en cada sección transversal:

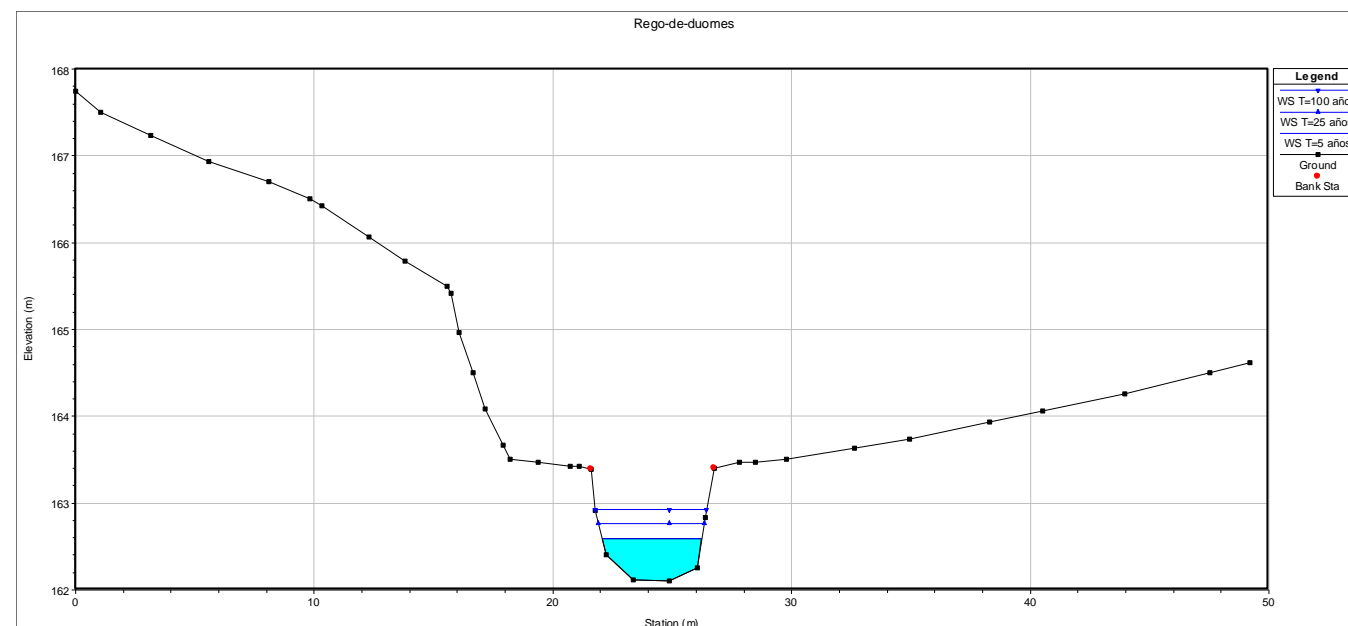
Sección 1049,01:



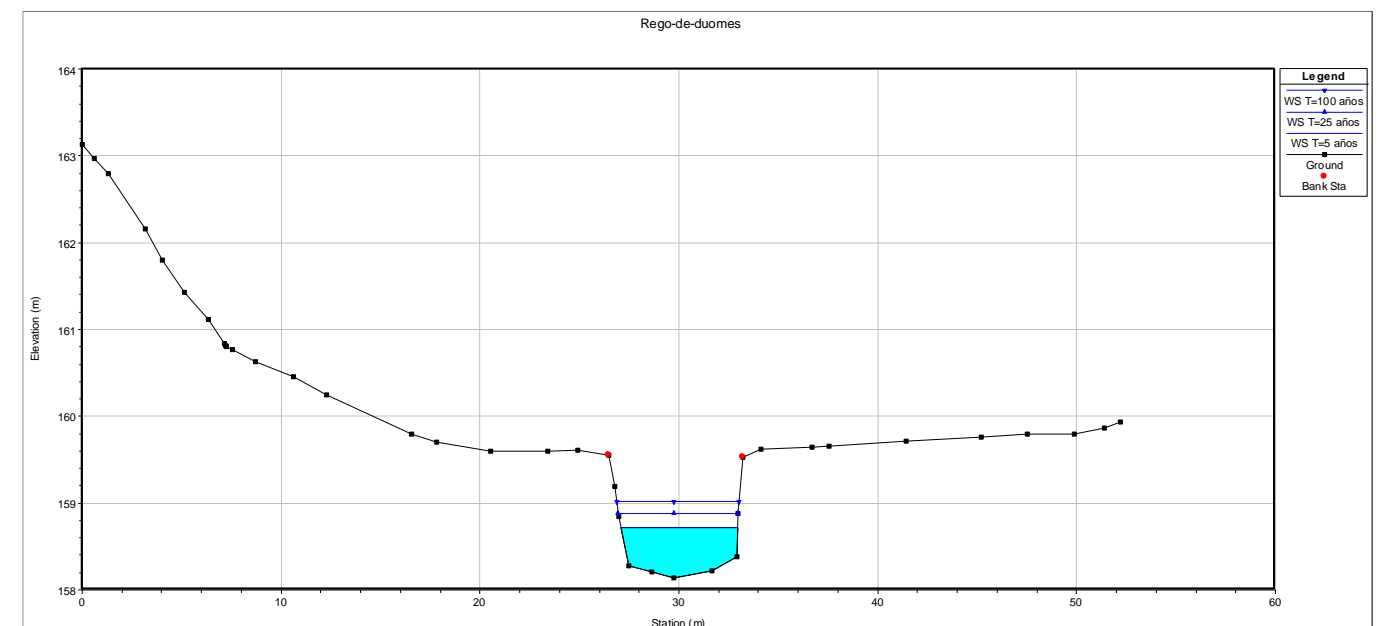
Sección 900:



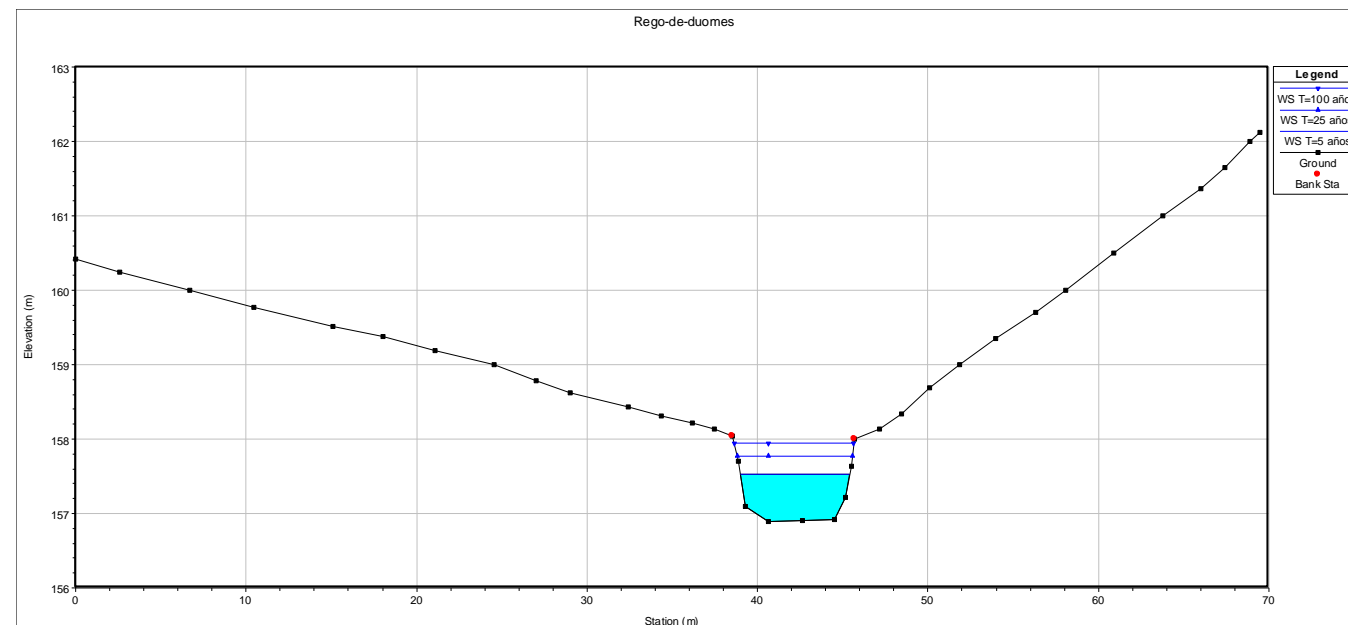
Sección 1000:



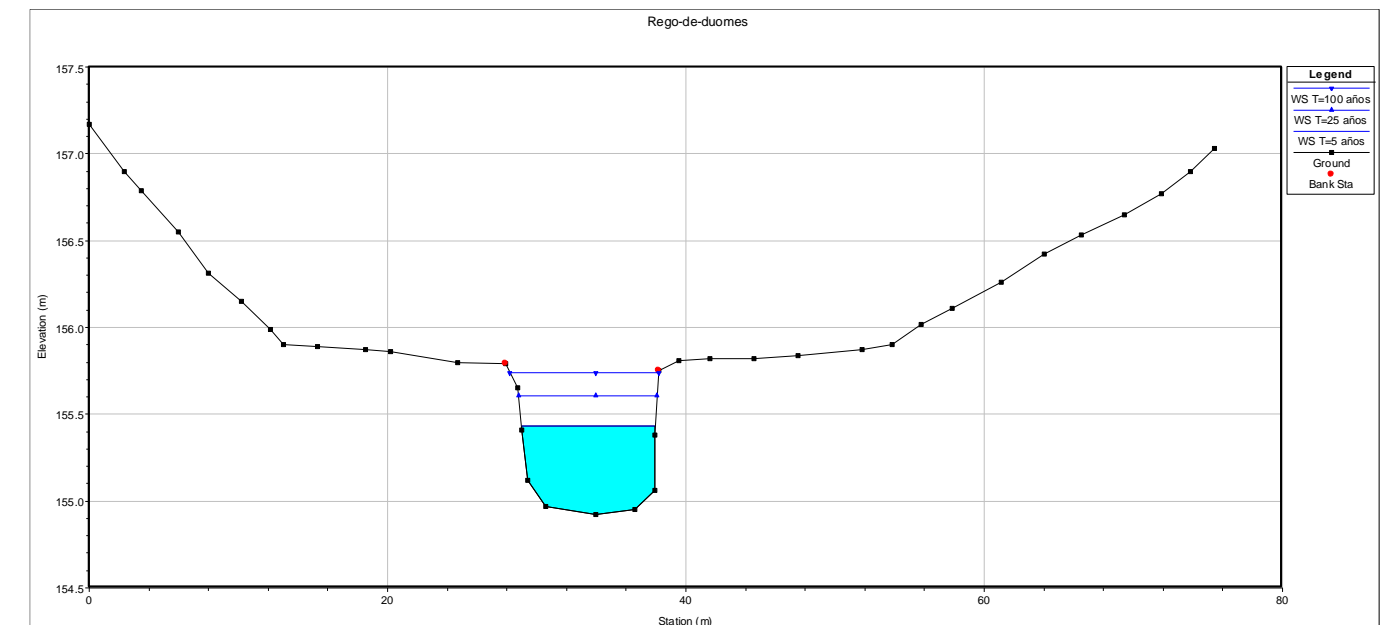
Sección 800:



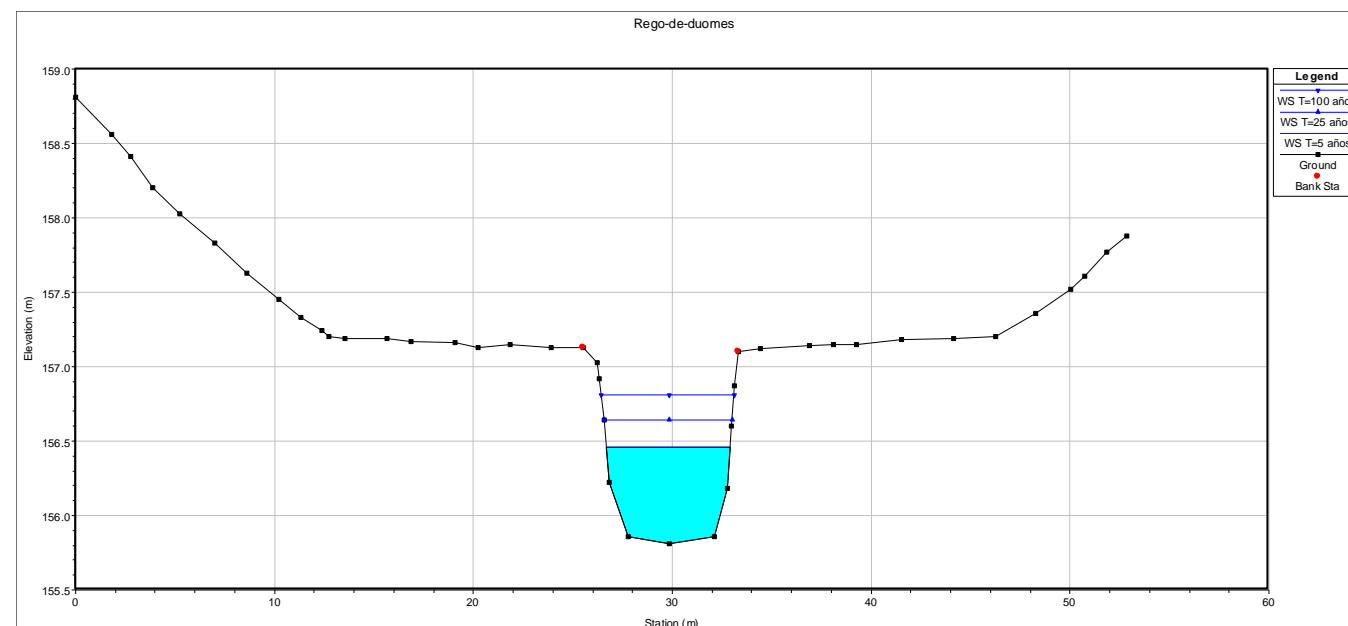
Sección 700:



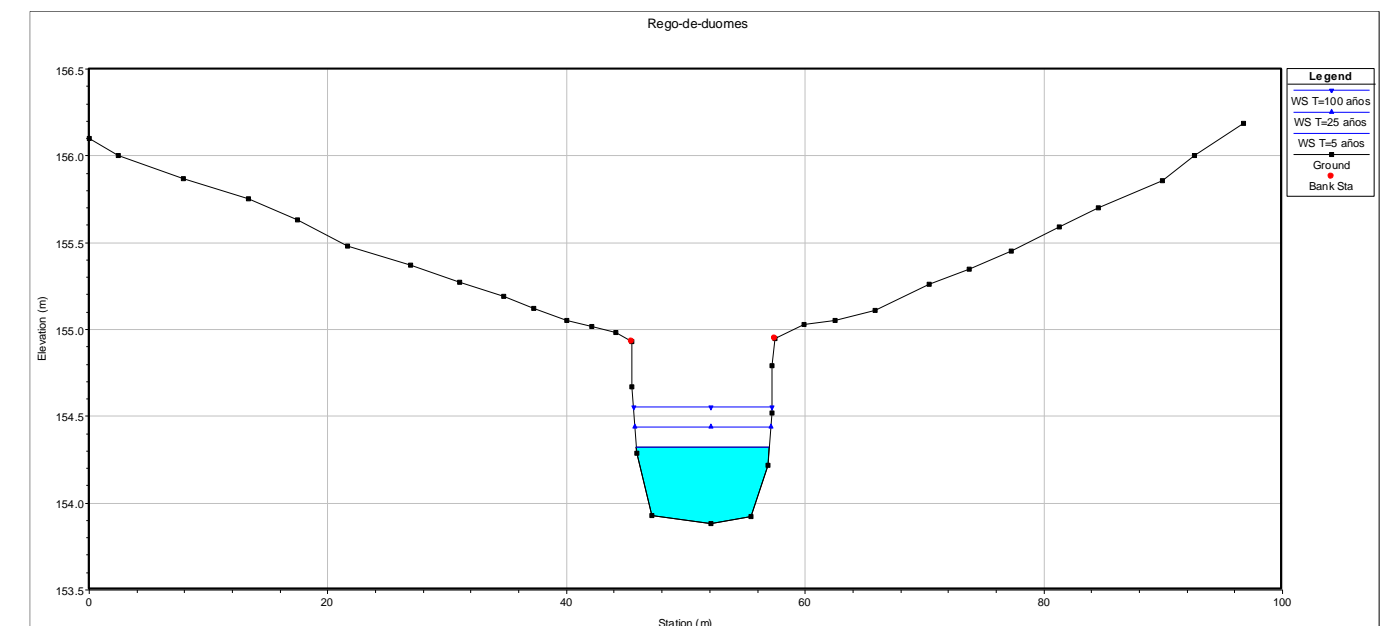
Sección 500:



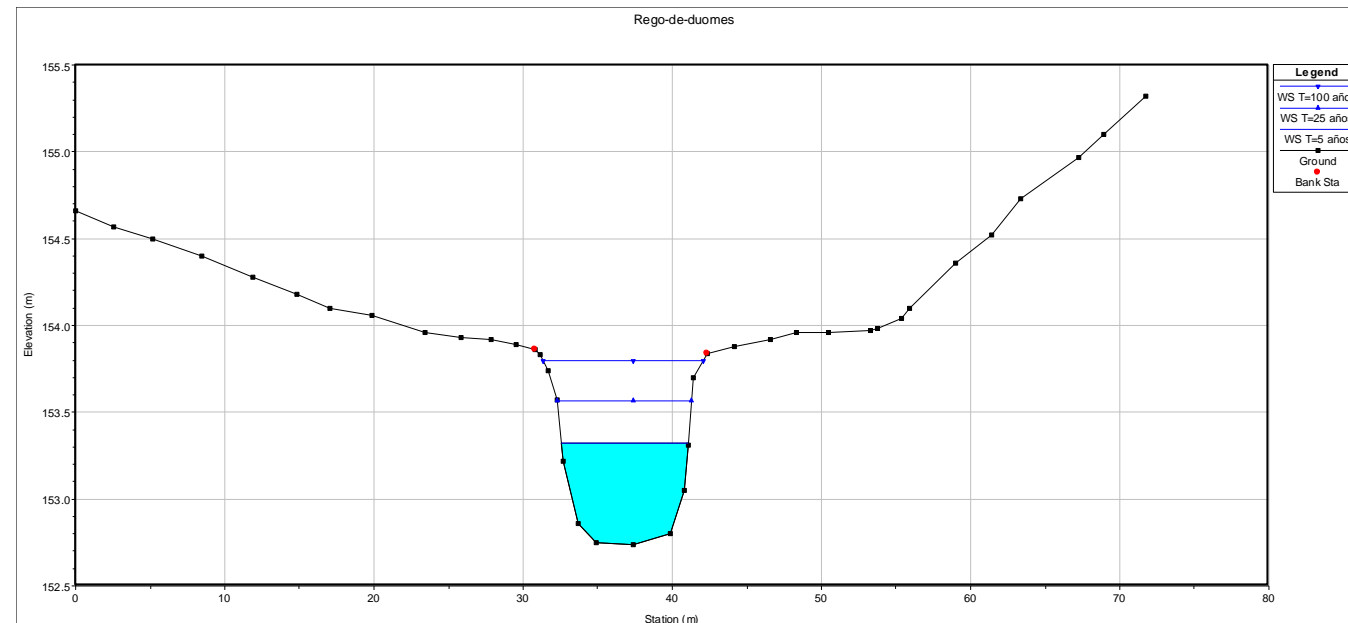
Sección 600:



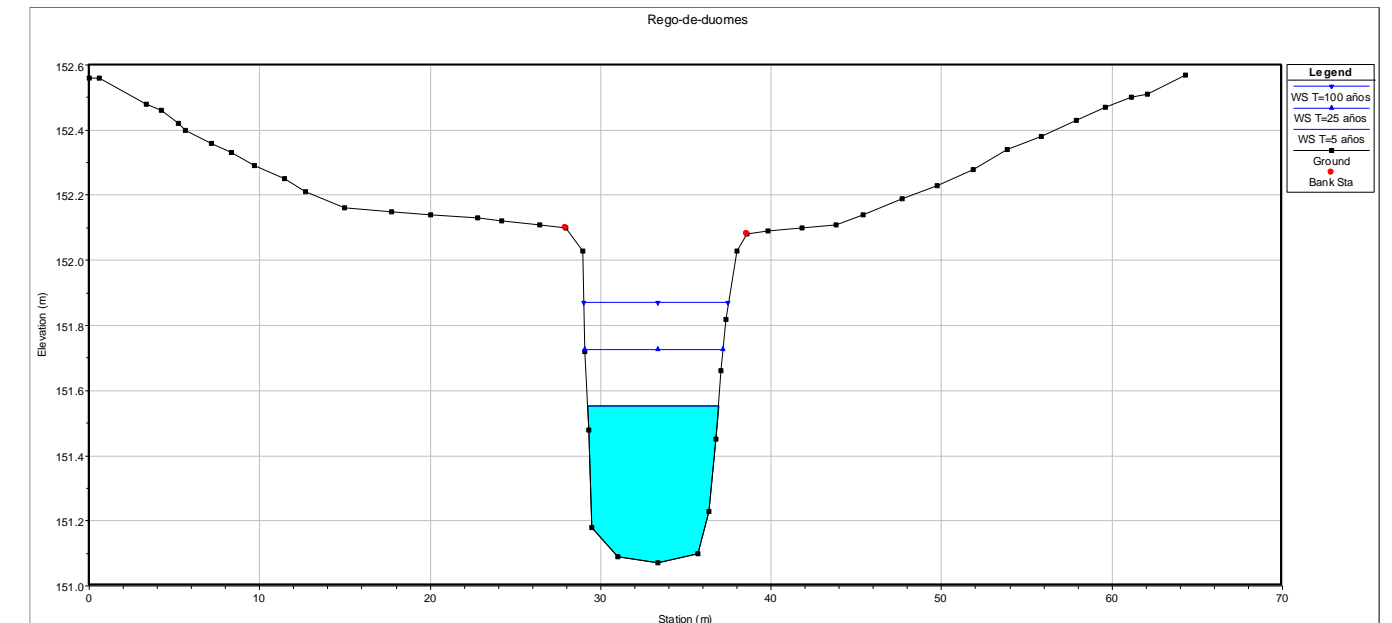
Sección 400:



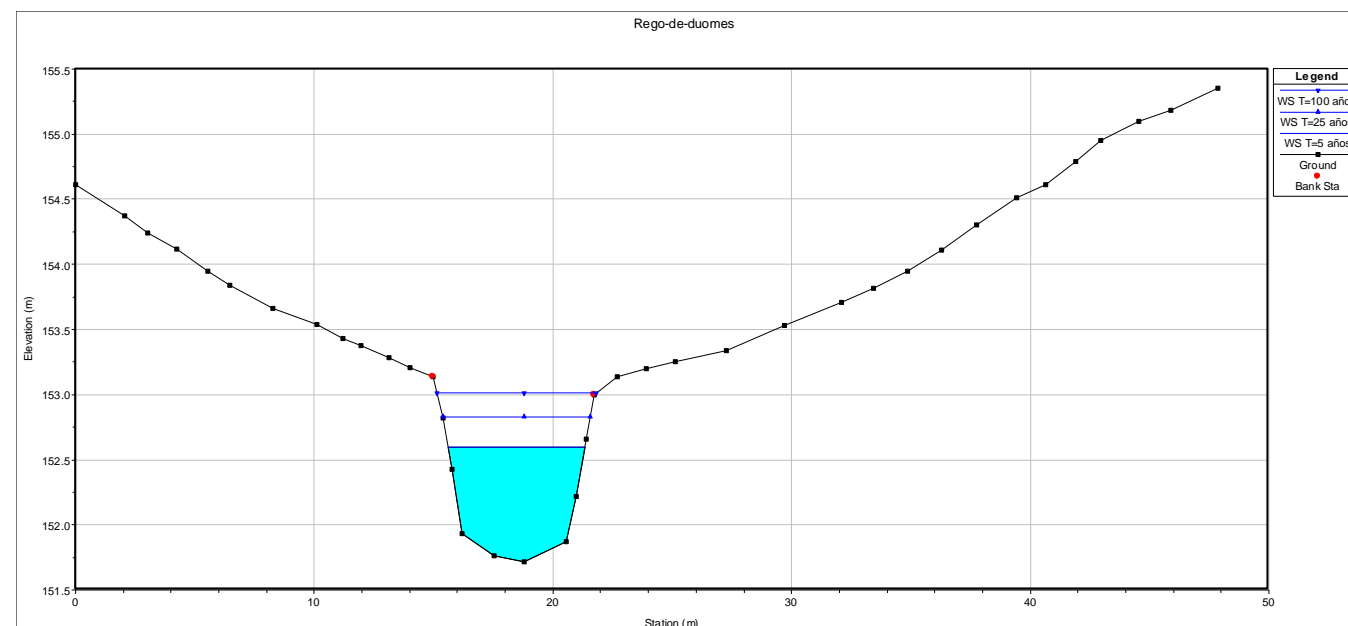
Sección 300:



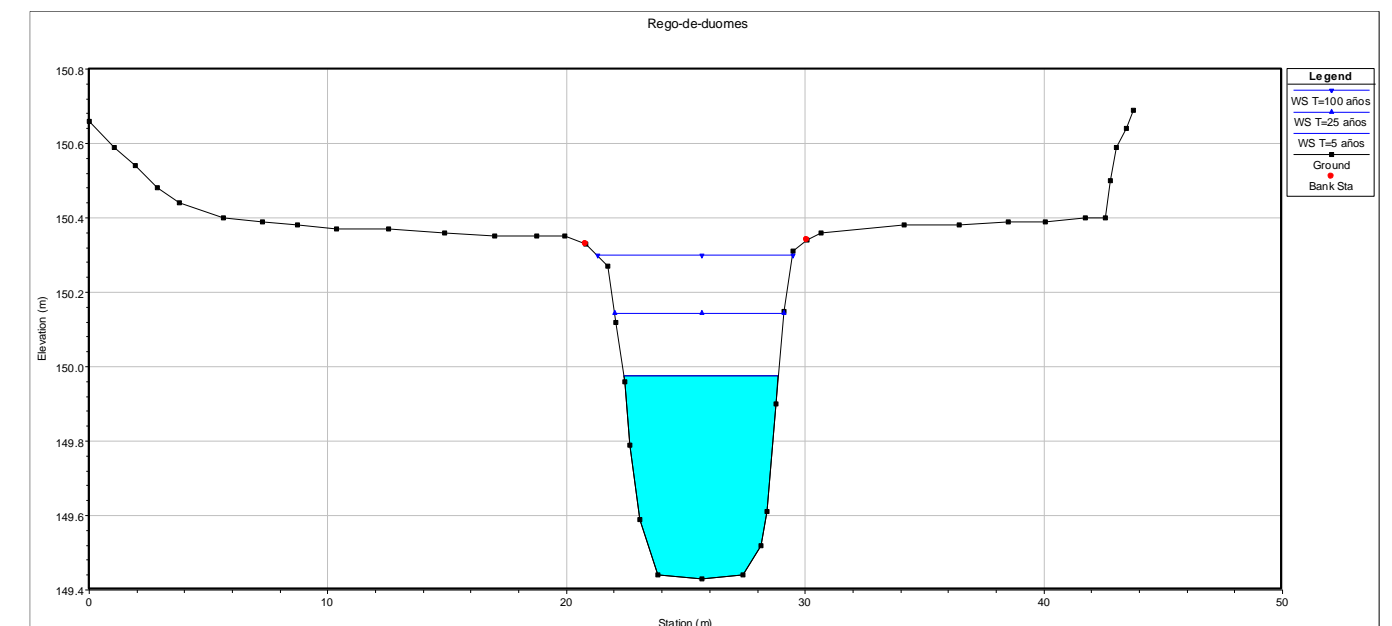
Sección 100:



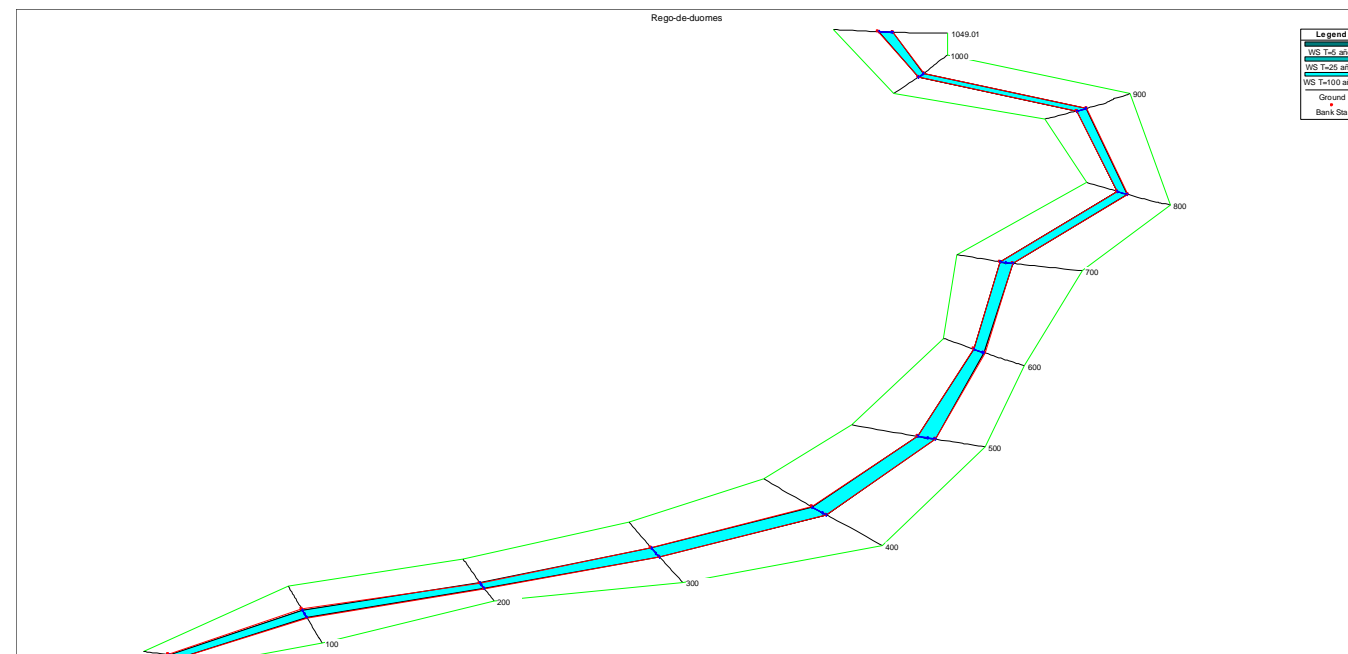
Sección 200:



Sección 12,21:

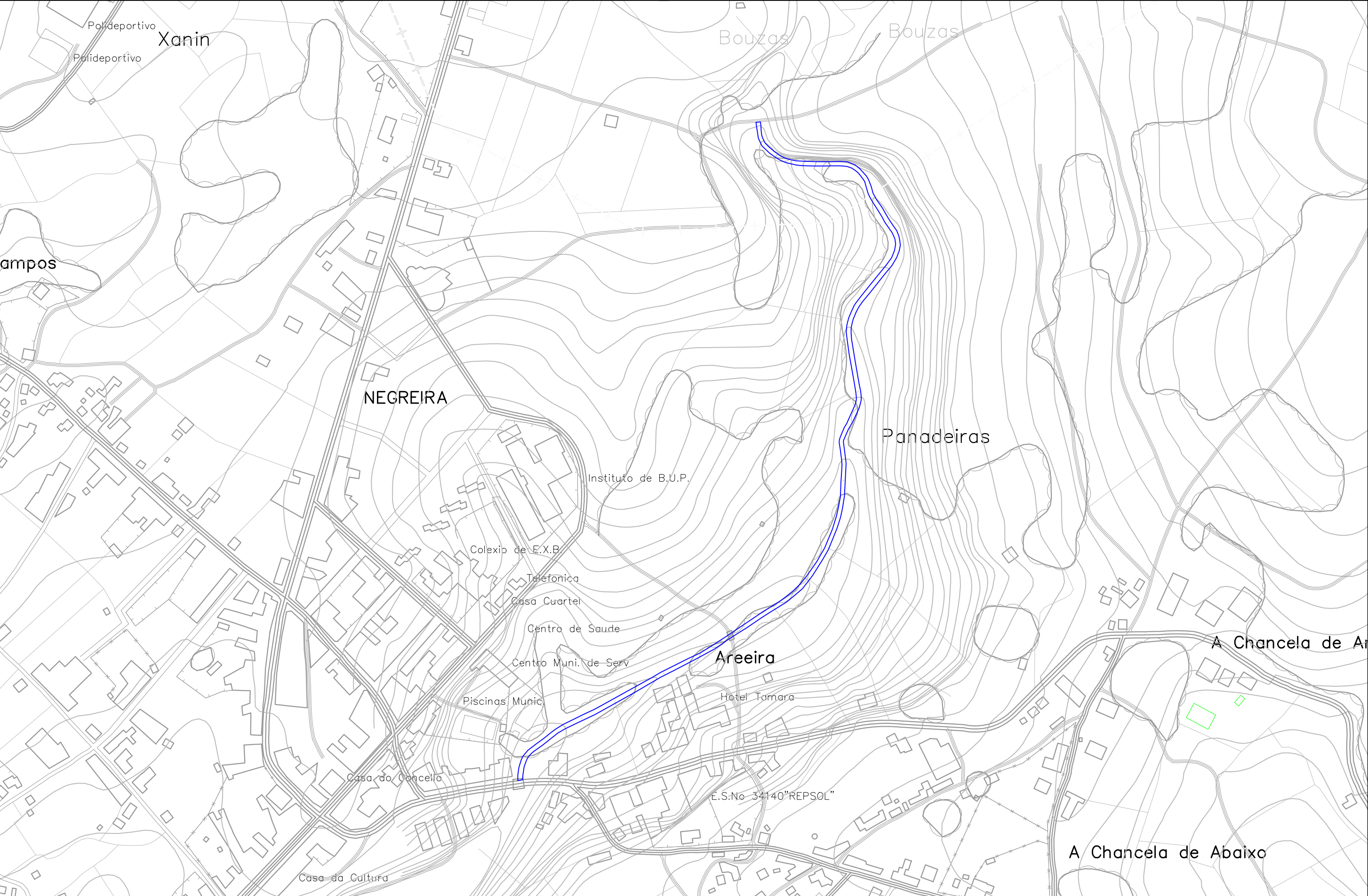




Vista tridimensional completa (T=5años):

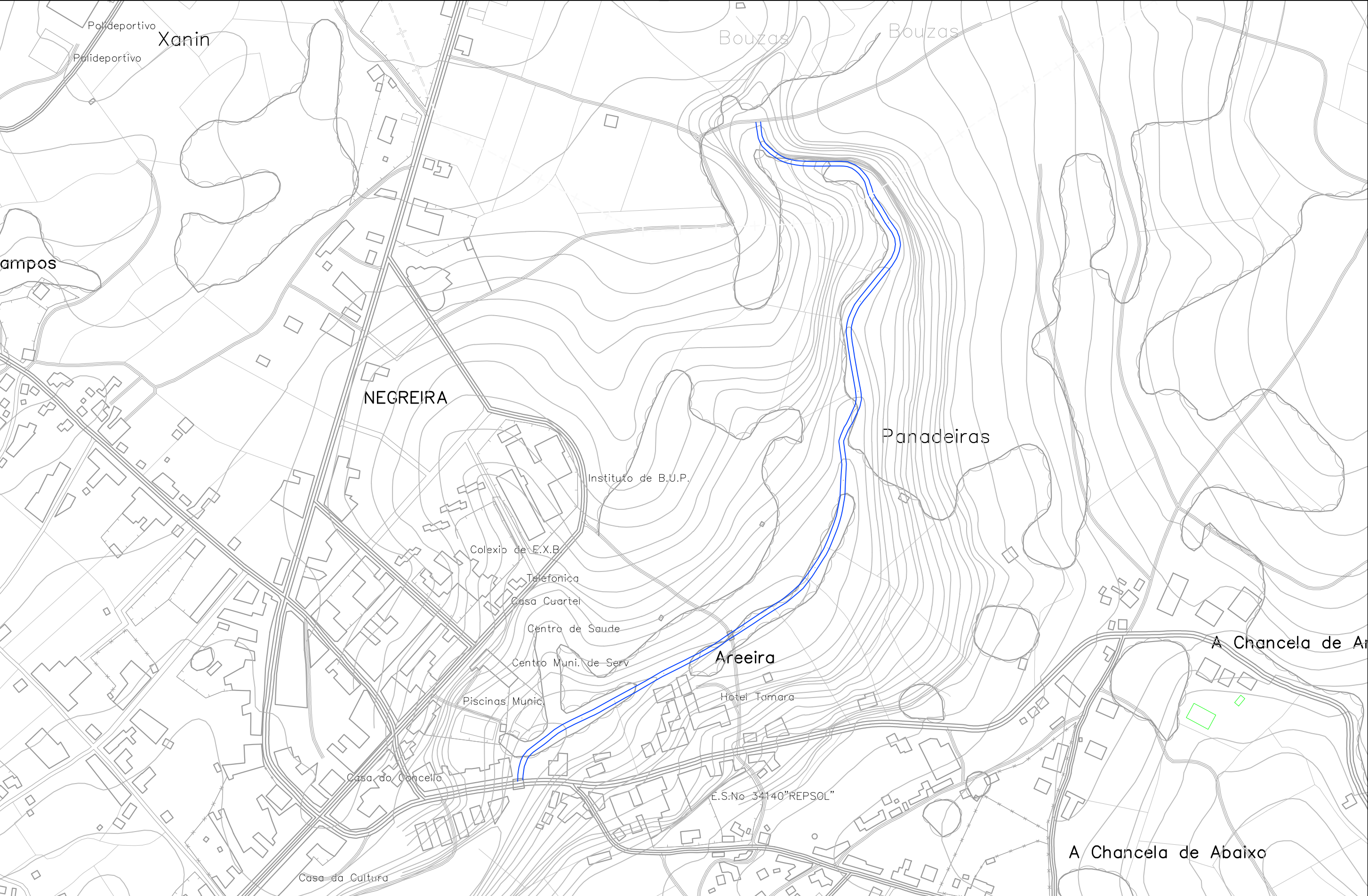






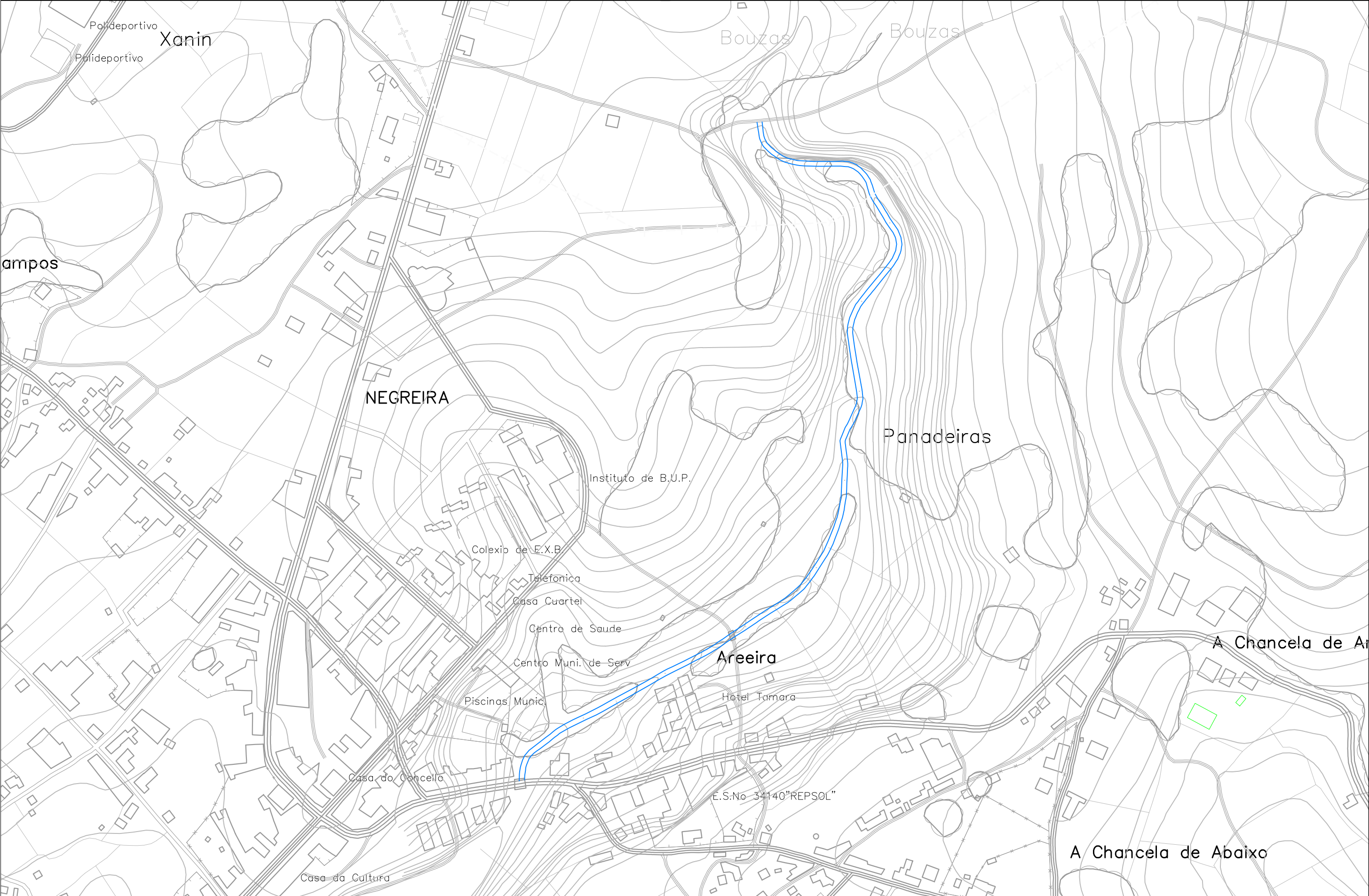
APÉNDICE





<div>Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<div>Autor del proxecto:</div> <div>Roberto Raña Peillet</div>	<div>Firma:</div> <div></div>	<div>Título del proxecto:</div> <div>Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)</div>	<div>Escala:</div> <div>1/4000 DIN A3</div>	<div>Título del plano:</div> <div>Altura de inundación para T=5años. Dominio público hidráulico.</div>	<div>Nº del plano: 1</div> <div>Hoja: 1 de 1</div>
---	--	--	---	---	--	--



<div>Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<div>Autor del proxecto:</div> <div>Roberto Raña Peillet</div>	<div>Firma:</div> <div></div>	<div>Título del proxecto:</div> <div>Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)</div>	<div>Escala:</div> <div>1/4000 DIN A3</div>	<div>Título del plano:</div> <div>Altura de inundación para T=25años.</div>	<div>Nº del plano: 2</div> <div>Hoja: 1 de 1</div>
---	--	--	---	---	---	--



<div>Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<div>Autor del proxecto:</div> <div>Roberto Raña Peillet</div>	<div>Firma:</div> <div></div>	<div>Título del proxecto:</div> <div>Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)</div>	<div>Escala:</div> <div>1/4000 DIN A3</div>	<div>Título del plano:</div> <div>Altura de inundación para T=100 años.</div>	<div>Nº del plano: 3</div> <div>Hoja: 1 de 1</div>
---	--	--	---	---	---	--

ANEJO Nº8: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. Introducción
 - 1.1 Objetivos del Anejo
 - 1.2 Localización
2. Antecedentes
3. Objeto del proyecto
4. Área de estudio
5. Condicionantes del área de estudio
 - 5.1 Planeamiento
 - 5.2 Vegetación de ribera
 - 5.3 Dominio público y servidumbres existentes
 - 5.4 Hidrología
 - 5.5 Infraestructuras existentes y planificadas
6. Condicionantes técnicos
7. Alternativas de proyecto
 - 7.1 Alternativa 1
 - 7.2 Alternativa 2
 - 7.3 Alternativa 3
8. Valoración de alternativas
9. Conclusión

APÉNDICE 1: Resumen de movimiento de tierras

APÉNDICE 2: Listados de trazado en planta y alzado

APÉNDICE 3: Planos

APÉNDICE 4: Presupuestos

1. Introducción

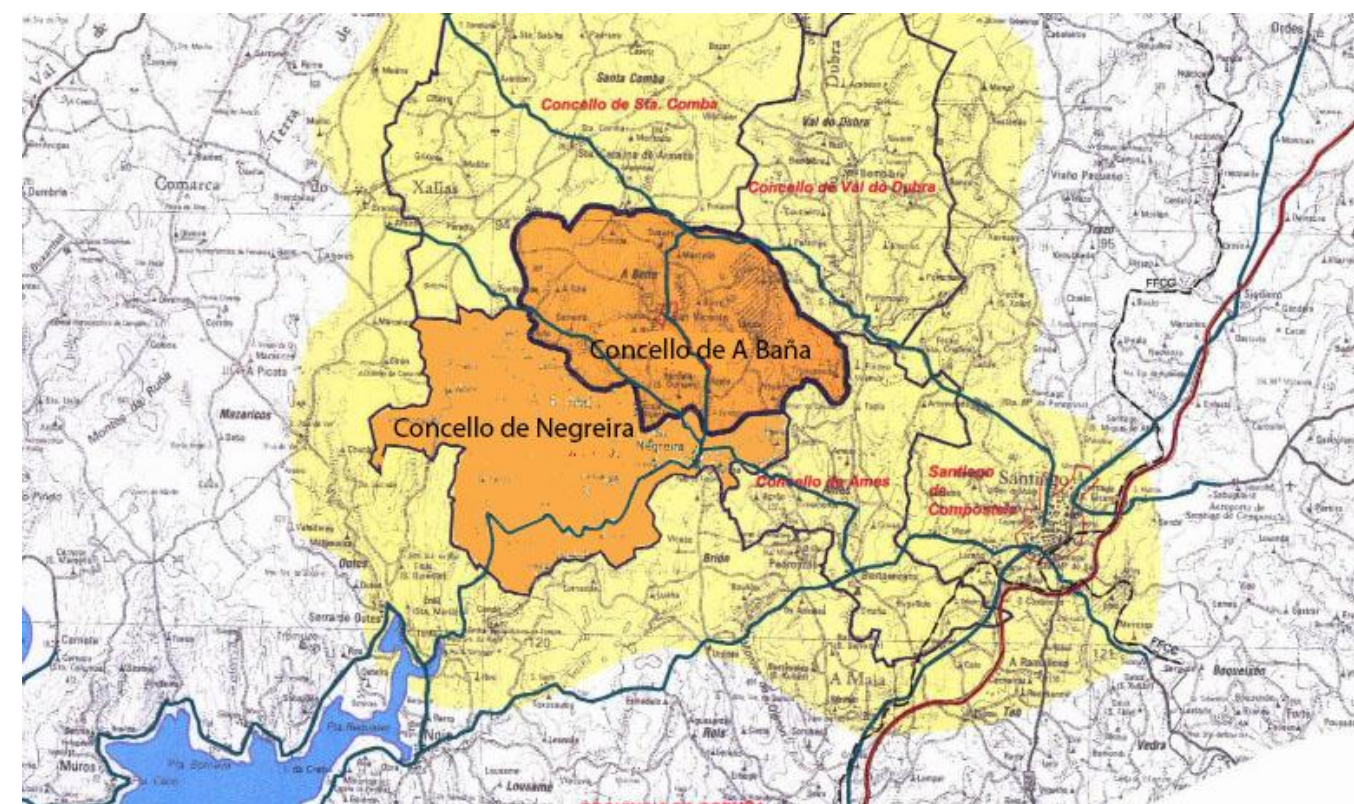
1.1 Objetivos del Anejo

En el presente Anejo se realiza un estudio de alternativas para determinar la alternativa más adecuada para la ejecución de un paseo fluvial en el Rego de Duomes, con inicio en el núcleo urbano del Concello de Negreira y finalización en el límite Concello de A Baña, ambos pertenecientes a la provincia de A Coruña.

1.2 Localización

El presente proyecto de paseo fluvial en el margen del Rego de Duomes se encuadra en los ayuntamientos de Negreira (la mayor parte de su recorrido) y de A Baña (tramo final del recorrido).

Ambos ayuntamientos forman la Comarca de Barcala. El Concello de Negreira se encuentra al oeste de Santiago de Compostela. Limita con los municipios de A Baña, Ames, Brión, Outes, Mazaricos y Santa Comba. El Concello de A Baña, situado al Norte del Concello de Negreira, limita con los municipios de Ames, Negreira, Val do Dubra y Santa Comba.



Situación de los ayuntamientos de Negreira y A Baña, que forman la Comarca de Barcala.

2. Antecedentes

En relación con el proyecto, tendremos en cuenta el Plan Parcial SU-1 AS BRAÑAS previsto en el planeamiento del Concello de Negreira. Este suelo es el lugar natural de crecimiento residencial del núcleo urbano de Negreira y su desarrollo aumentará la demanda de uso del paseo fluvial por parte de las personas residentes en la zona (ver Anejo nº1 'Antecedentes').

Por otra parte, este proyecto vendrá a completar el conjunto de paseos fluviales (A Restreva, Río Barcala y Río Albariña) ya ejecutados y que usan a diario los vecinos del Concello de Negreira.

3. Objeto del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un paseo fluvial en el Rego de Duomes, con inicio en Negreira (A Coruña), que conectará la Avda. de Santiago, en el casco urbano de la villa, con el sendero que conduce



Mapa de situación del Concello de Negreira, por donde discurre la mayor parte del paseo fluvial

al monte Bergando (ya perteneciente al limítrofe municipio de A Baña), el cual a su vez forma parte de la ruta de senderismo “Ruta dos tres pazos”.

Además, la ejecución de este paseo fluvial completará el conjunto de paseos fluviales y sendas peatonales que usan a diario los vecinos del Concello de Negreira (y limítrofes, especialmente vecinos del Concello de A Baña) y que rodearán casi por completo su núcleo urbano.

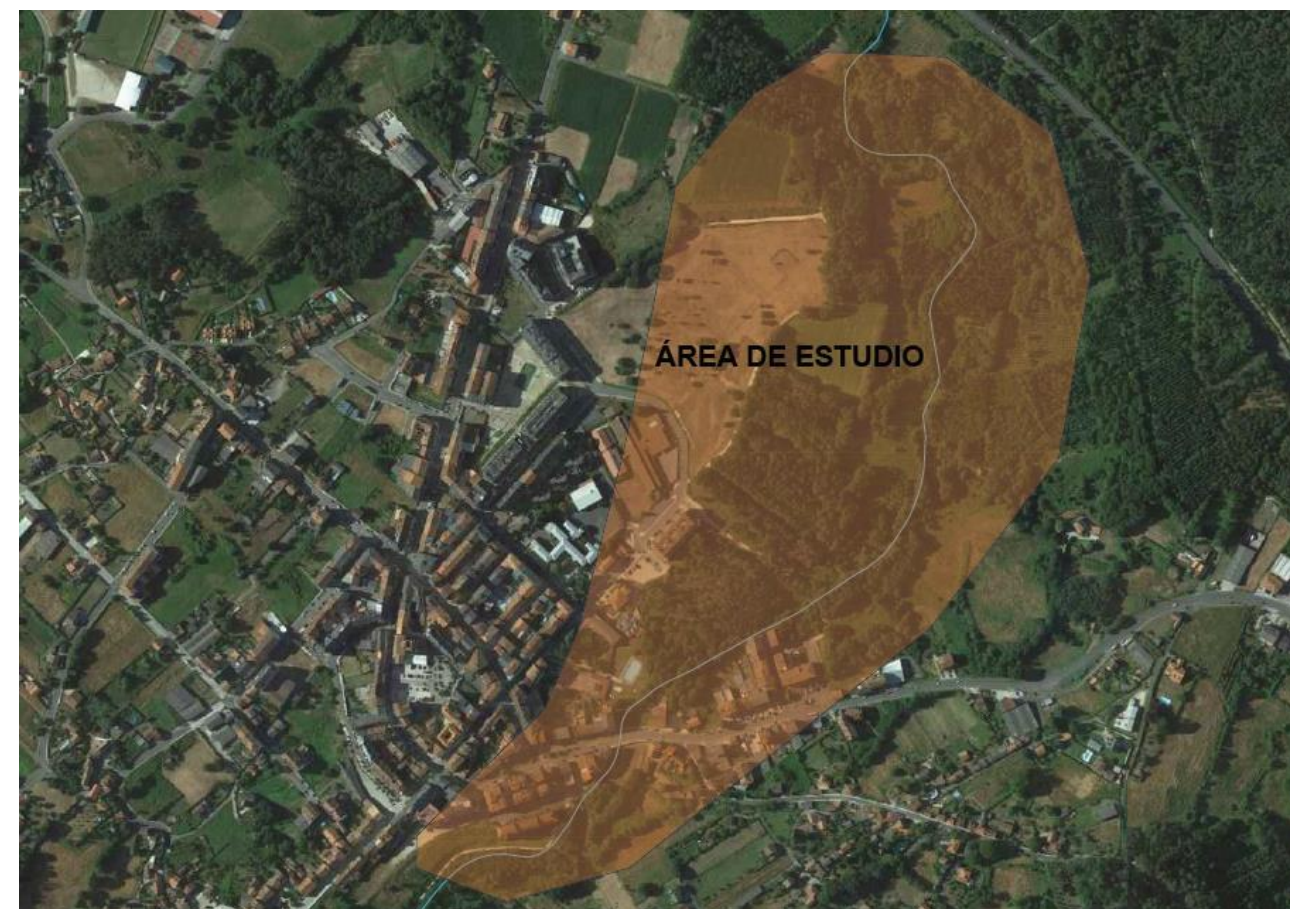
Cabe destacar que, aunque el paseo fluvial en su tramo final discorra por el Concello de A Baña, esta zona está muy próxima al núcleo urbano de Negreira y es una zona de senderismo y paseo muy transitada por sus residentes ya que ven en esta zona la continuación natural del núcleo de la villa.

De este modo, será posible pasear o circular en bicicleta por los paseos fluviales ya existentes de A Restreva, Río Barcala y Río Albariña y por el nuevo paseo fluvial en el rego de Duomes que se pretende proyectar. Este conjunto de paseos fluviales, así como otras sendas peatonales existentes, permitirán abarcar todo el núcleo urbano de Negreira.

Para ejecutar este proyecto, en este Anejo se estudiarán varias alternativas a fin de elegir la más adecuada mediante un análisis multicriterio. La alternativa seleccionada será una aproximación inicial, que puede ser sometida a modificaciones hasta alcanzar su definición completa en función de los condicionantes del proyecto.

4. Área de estudio

Delimitamos el área de estudio para el presente proyecto sobre la que analizaremos los condicionantes que se presentan para el mismo. Esta zona se extiende a lo largo del Rego de Duomes desde la Avda. de Santiago, en el núcleo urbano del Concello de Negreira y lugar de inicio del paseo fluvial a proyectar, hasta el sendero que conduce al monte Bergando, ya en el término municipal de A Baña. A ambos márgenes contemplamos una extensión de terreno que nos permita tener en cuenta todos los condicionantes que debemos contemplar en el proyecto (espacios naturales, infraestructuras, planeamiento etc.). *Ver Apéndice 1: ‘Planos’.*



Área de estudio del proyecto

5. Condicionantes del área de estudio

Se presentan a continuación los condicionantes del área de estudio que se tendrán en cuenta a la hora de proyectar el paseo.

5.1 Planeamiento

Tendremos en cuenta el Plan General de Ordenación Municipal del Concello de Negreira (PGOM/POMR adaptado a la Ley 1/997) de fecha 18 de mayo de 1999. Destaca en el área de estudio el Plan Parcial SU-1 AS BRAÑAS, que desarrolla el área futura de crecimiento del núcleo urbano de Negreira.

También tendremos en cuenta el Plan General de Ordenación Municipal del Concello de A Baña (PGOM/POMR al amparo de la D.T.3ª de la LOUG) de fecha 26 de junio de 2003, ya que el tramo final del paseo discurre por este término municipal.

5.2 Vegetación de ribera

El proyecto de paseo fluvial se adaptará al curso de agua lo máximo posible, de forma que la afección a las especies presentes en los márgenes del Rego de Duomes sea mínima. El paseo se proyectará de forma que se integre con el medio en el que se construye, dando protagonismo al curso de agua y al medio natural en el que se enmarca.

Las propiedades más significativas que convierten a los bosques de ribera en formaciones bien diferenciadas y de gran valor son su alta diversidad biológica, su alta productividad y el elevado dinamismo de los hábitats que acogen:

- Regulan el microclima del río.
- Aseguran la estabilidad de las orillas.
- Regulan el crecimiento de macrófitas.
- Son un hábitat ideal para un gran número de especies animales y vegetales.
- Suponen una fuente de alimento para las especies que albergan.
- Actúan como filtro frente a la entrada de sedimentos y sustancias químicas en el cauce.
- Cumplen un papel de acumuladores de agua y sedimentos.
- Funcionan como zonas de recarga de aguas subterráneas.
- Poseen un gran valor paisajístico, recreativo y cultural.

Dada su importancia ecológica, y las ventajas prácticas asociadas a una buena conservación de los bosques aluviales, es evidente la importancia de la adopción de medidas encaminadas a la protección y regeneración de estos medios, que serán tenidas en cuenta para el proyecto del paseo fluvial.

Para una correcta actuación sobre el medio, es imprescindible contar con un conocimiento real del estado de la vegetación en la zona de estudio, por lo que se realiza un análisis del tipo de vegetación existente en los márgenes del Rego de Duomes documentado con fotografías *in situ*.

De este análisis se concluye que, en la zona de ribera y durante toda la longitud del cauce, las tres especies predominantes en la zona de estudio son el aliso (con nombre científico *Alnus glutinosa* y *ameneiro*, en

gallego), el sauce ceniciento (con nombre científico *Salix atrocinérea* y *salgueiro*, en gallego) y el saúco (con nombre científico *Sambucus nigra* y *sabugueiro*, en gallego).



Fotografía *in situ* de la especie Saúco (con nombre científico *Sambucus nigra* y *sabugueiro*, en gallego)



Fotografía *in situ* de la especie Aliso (con nombre científico *Alnus glutinosa* y *ameneiro*, en gallego)



Fotografía *in situ* de la especie Sauce ceniciento (con nombre científico *Salix atrocinerea* y *salgueiro*, en gallego)



Fotografía *in situ* de masa arbórea de pinos.

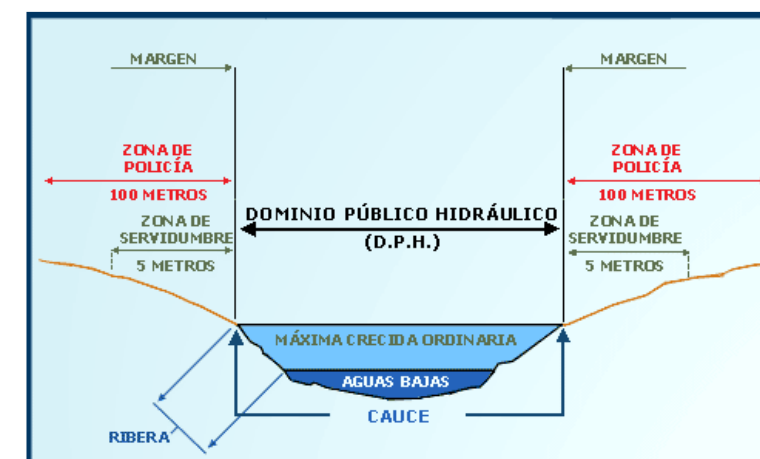
La vegetación de la zona de estudio se completa con masas arbóreas en segunda línea, en la que destacan mayoritariamente los robles y los pinos, como se puede observar en las fotografías de la zona de actuación:



Fotografía *in situ* de masa arbórea de robles.

5.3 Dominio público y servidumbres existentes

Según el Artículo 4 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico: *Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias (artículo 4 del texto refundido de la Ley de Aguas). La determinación de ese terreno se realizará atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles.*



Fuente: Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico

La zona de servidumbre es la franja situada lindante con el cauce, dentro de la zona de policía, con ancho de cinco metros, que se reserva para usos de vigilancia, pesca y salvamento.

La zona de policía es la constituida por una franja lateral de cien metros de anchura a cada lado, contados a partir de la línea que delimita el cauce, en las que se condiciona el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen.

La delimitación del dominio público hidráulico se desarrolla en el Anejo nº7 'Hidráulico'.

5.4 Hidrología

En el área de estudio el único cauce existente es el propio Rego de Duomes, que es afluente del Río Barcala, que a su vez desemboca en el Río Tambre (ver Anejo nº6 'Hidrológico').

5.5 Infraestructuras existentes y planificadas

Analizando las infraestructuras existentes en el área de estudio, tenemos:

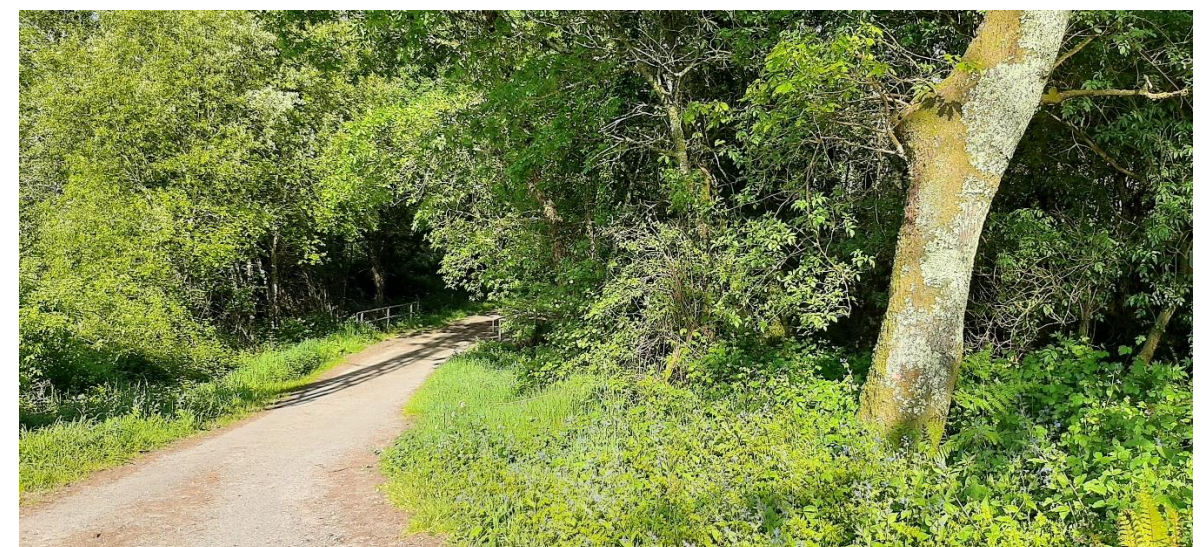
- En el inicio del paseo fluvial, se encuentra canalizado el Rego de Duomes bajo la carretera AC-447 (Avda. de Santiago) y discurre aguas abajo de nuevo por su cauce, iniciándose el paseo fluvial existente de A Restreva hasta su desembocadura en el Río Barcala:



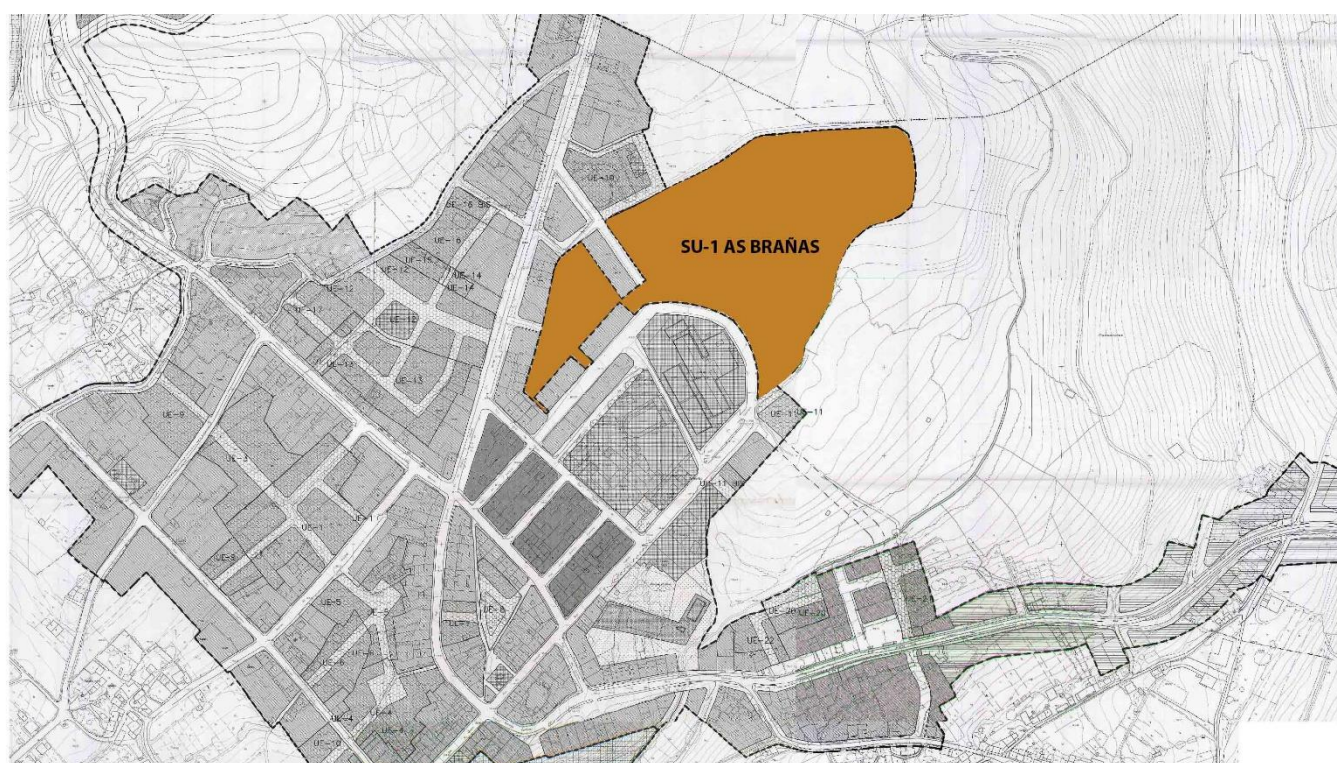
- Aguas arriba del inicio del paseo (a casi 300 metros del inicio de la actuación de proyecto) existe un sendero sin pavimentar que atraviesa mediante un pequeño puente el Rego de Duomes y que conecta la zona escolar en la Rúa Castelao (Instituto Xulián Magariños de Negreira) con la Avda. de Santiago:



- Al final del paseo fluvial tenemos un sendero sin pavimentar (que conduce al monte Bergando) y que atraviesa mediante otro pequeño puente el Rego de Duomes. Este sendero forma parte de la ruta senderista 'Ruta dos Tres pazos', que tiene gran aceptación entre los residentes de la zona:



A nivel de Planeamiento, debemos también tener en cuenta el Plan Parcial SU-1 AS BRAÑAS, que desarrolla el área futura de crecimiento del núcleo urbano de Negreira y que se prevé que aumente la demanda de uso del paseo fluvial, así como las edificaciones existentes al inicio del paseo.



6. Condicionantes técnicos

Se proyectará el paseo fluvial de manera que éste sea considerado un itinerario accesible. Para ello serán de aplicación la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

En particular, se respetará la pendiente máxima del 6%, pudiendo alcanzarse rampas de hasta el 10% de pendiente para tramos de tres metros de longitud o hasta del 8% para tramos de 10 metros de longitud.

El paseo se proyecta para que puedan transitar de forma cómoda peatones, personas en sillas de ruedas y también bicicletas. Para ello, no se proyectarán curvas con radios menores de cinco metros.

En cuanto a los acuerdos verticales, se ajustarán los vértices al terreno natural lo máximo posible, pues lo que se pretende es que el paseo se integre de la manera más natural posible en el entorno, de forma que no haya movimientos de tierra significativos.

Por último, en cuanto al ancho de la sección tipo del paseo fluvial, como criterio de proyecto adoptaremos 3 metros, que es el ancho de la sección tipo del paseo ya existente en el margen derecho del Rego de Duomes aguas abajo de nuestra actuación (Paseo de A Restreva). Se adoptará también un tipo de pavimento similar en la medida de lo posible y siempre atendiendo a los condicionantes técnicos que se desarrollarán a lo largo del proyecto con la alternativa elegida. Esta decisión se justifica en que se pretende dar una continuidad al conjunto de paseos fluviales (A Restreva, Río Barcala y Río Albariña) ya ejecutados y que usan a diario los vecinos del Concello de Negreira.



Imagen del paseo de A Restreva, con ancho de 3 metros a lo largo de su recorrido

El paseo de A Restreva, comienza en la Avda. de Santiago, con un tramo de acceso inicial en rampa pavimentada, pasando a la sección tipo del paseo que se mantiene hasta su final. De este modo, se pretende que los usuarios del paseo que vengan ya del paseo de A Restreva, una vez cruzada la carretera

AC-447 (Avda. de Santiago) que separa este paseo con el que está en proyecto, continúen su marcha por el nuevo paseo y que éste tenga unas características muy similares que ofrezcan una sensación real de continuidad del itinerario.

7. Alternativas de proyecto

Se presentan a continuación tres alternativas de proyecto, de forma que entre ellas se pueda elegir la más adecuada según un estudio multicriterio.

La alternativa 0 (alternativa de NO proyecto) no es en este caso una opción a considerar, ya que mantener la situación actual no permite alcanzar los objetivos que se plantean en este proyecto.

Como criterio de proyecto, tanto el inicio como el final del paseo están fijados ya que, para cumplir los objetivos marcados, es necesario que el paseo comience y termine en estos puntos.

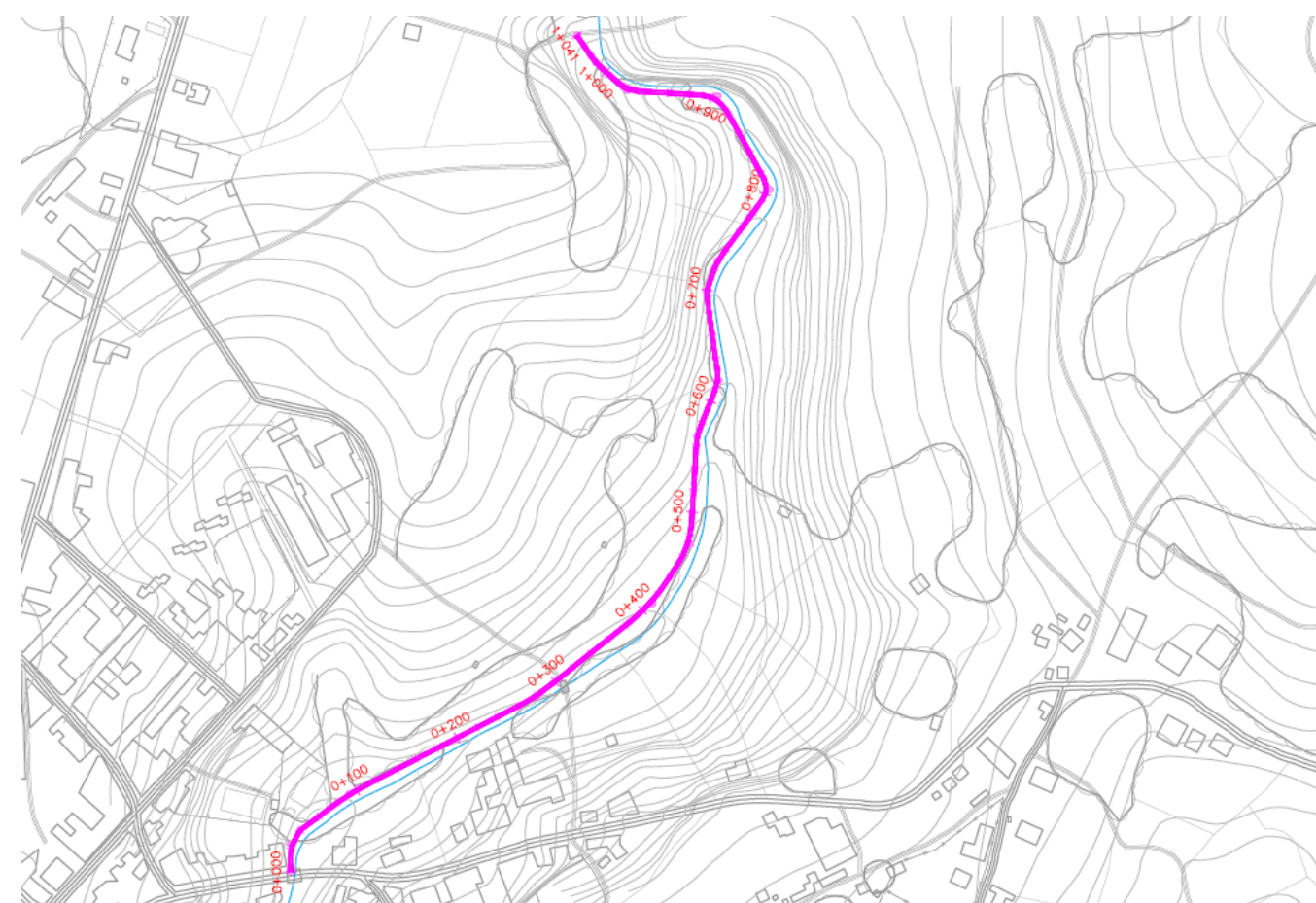
También se fija la sección tipo del paseo, por los motivos descritos en el apartado anterior de condicionantes técnicos.

Por tanto, para las tres alternativas de proyecto se variará el trazado de forma que, una vez fijados los puntos inicial y final del recorrido y su sección tipo, se pueda elegir el trazado más adecuado para cumplir los objetivos marcados en el proyecto.

7.1 Alternativa 1

Se proyecta un paseo fluvial de 1041,48 metros de longitud y 3 metros de ancho por el margen izquierdo aguas arriba del Rego de Duomes lo más paralelo al cauce del mismo, desde su inicio en la Avda. de Santiago (AC- 447) hasta su fin en el sendero que conduce al monte Bergando, ya en el término municipal de A Baña.

Se procederá a la limpieza y desbroce superficial de la zona de proyecto, con la preservación en la medida de lo posible de las especies de mayor interés ecológico que se encuentren en la zona de actuación de esta alternativa.

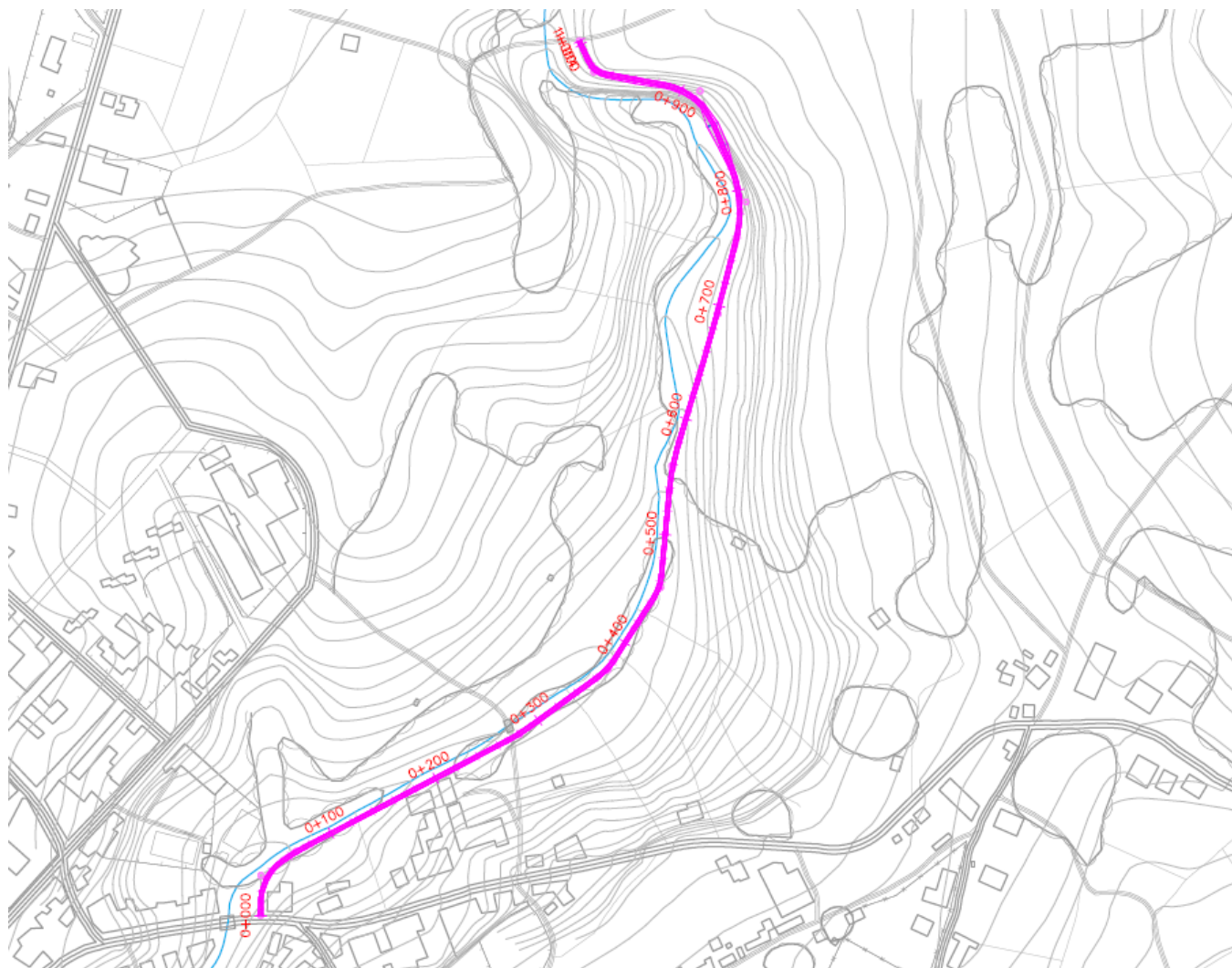


Alternativa 1

7.2 Alternativa 2

Se proyecta en esta alternativa un paseo fluvial de 1003,51 metros de longitud y 3 metros de ancho por el margen derecho aguas arriba del Rego de Duomes, lo más paralelo al cauce del mismo, desde el inicio en la Avda. de Santiago (AC- 447) hasta su fin en el sendero que conduce al monte Bergando, ya en el término municipal de A Baña. En esta alternativa, el trazado del paseo debe separarse del Rego de Duomes en mayor medida que en la alternativa anterior debido a la orografía del margen derecho en el tramo final del paseo. De otra manera, los movimientos de tierra resultarían excesivos y, en algunos tramos, los taludes en terraplén llegarían hasta el cauce.

Se procederá a la limpieza y desbroce superficial de la zona de proyecto, con la preservación en la medida de lo posible de las especies de mayor interés ecológico que se encuentren en la zona de actuación de esta alternativa.



Alternativa 2

7.3 Alternativa 3

En esta alternativa, se proyecta un paseo fluvial de 1006,43 metros de longitud en dos tramos (el primer tramo de 271,6 metros y el segundo tramo de 734,83 metros) y de 3 metros de ancho. Al inicio, el paseo discurre por el margen derecho aguas arriba del rego de Duomes, lo más paralelo al cauce del mismo, desde el inicio en la Avda. de Santiago (AC- 447) hasta el 0+272m en el que existe un sendero sin

pavimentar que atraviesa mediante un pequeño puente el Rego de Duomes y que conecta la zona escolar (Instituto Xulián Magariños de Negreira) con la Avda. de Santiago.



Sendero en la zona del puente que atraviesa el Rego de Duomes

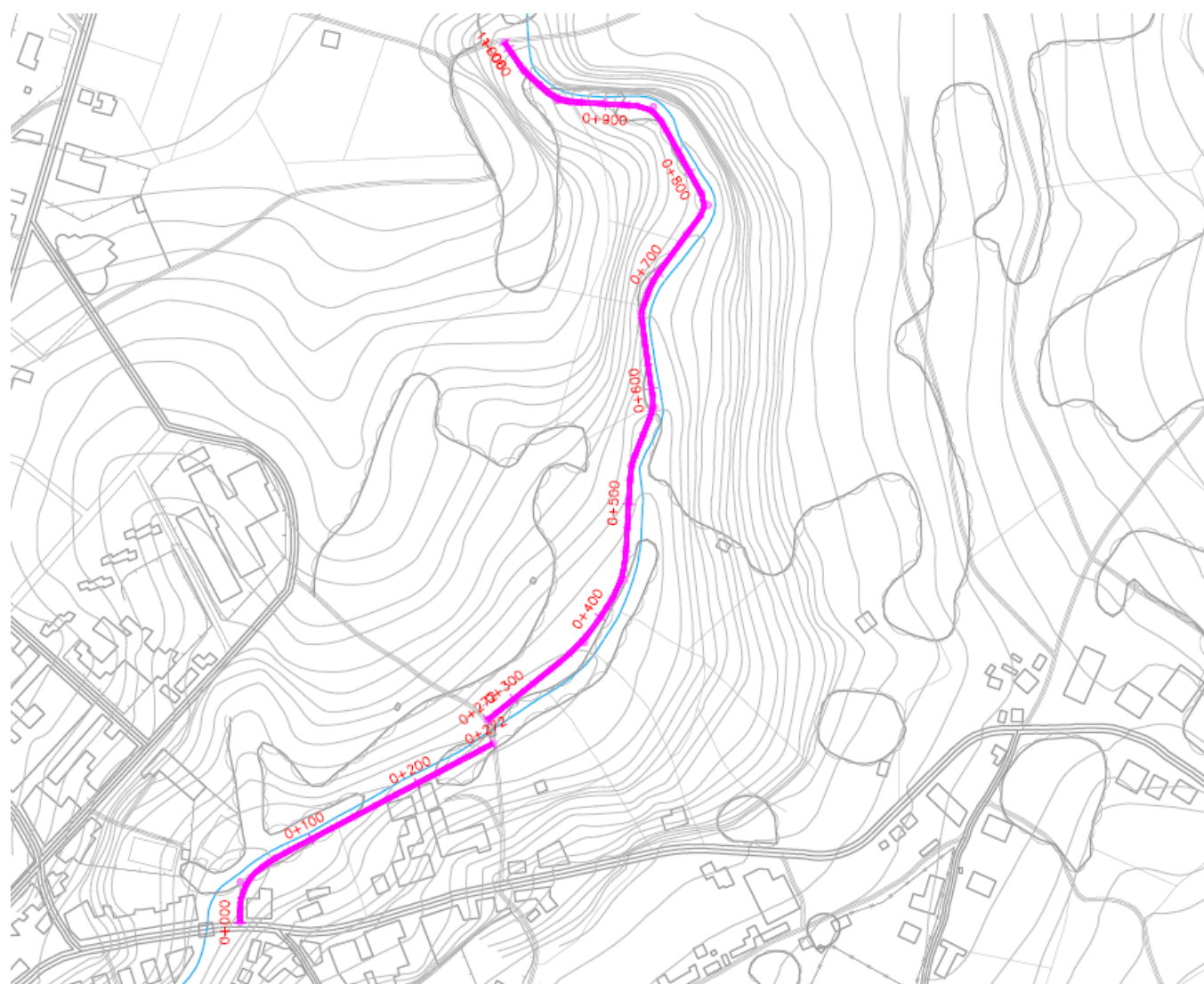
El ancho del sendero, en la zona del puente, es de 3,50 metros. El puente que atraviesa el Rego de Duomes tiene una luz de 2,5 metros y un canto de 0,40 metros. Se encuentra en uso y presenta buen estado.



Vista del pequeño puente que atraviesa el Rego de Duomes

A partir de ese punto, aprovechando en pequeño puente que salva el curso de agua, el paseo continúa por el margen izquierdo aguas arriba del Rego de Duomes hasta el final del paseo, en el sendero que conduce al monte Bergando, ya en el término municipal de A Baña.

Como en las anteriores alternativas, se procederá a la limpieza y desbroce superficial de la zona de proyecto, con la preservación en la medida de lo posible de las especies de mayor interés ecológico que se encuentren en la zona de actuación de esta alternativa.



Alternativa 3

8. Valoración de alternativas

Para proceder a la valoración objetiva de las alternativas a fin de elegir la más adecuada para la ejecución del proyecto, valoraremos varios aspectos del proyecto según los criterios de funcionalidad, afección medioambiental y criterio económico.

Se plantean indicadores numéricos objetivos para cada aspecto a analizar y se aplican unos pesos a los resultados para obtener la valoración definitiva. Los pesos que se aplican a cada criterio son:

CRITERIO	PESO
FUNCIONALIDAD	0,3
AFECCIÓN MEDIOAMBIENTAL	0,4
ECONÓMICO	0,3

- Criterio de funcionalidad

En el criterio de funcionalidad del proyecto, analizaremos los aspectos de adaptabilidad del trazado al cauce, la pendiente máxima del trazado, el desnivel existente en los accesos al paseo (desde las vías existentes) y la longitud de tramos con pendiente mayor del 5% en cada alternativa.

Las puntuaciones empleadas se obtendrán en una escala de 0 a 1. Además, ponderaremos con 0,3 la adaptabilidad del trazado, con 0,3 la pendiente máxima, con 0,2 el desnivel de los accesos y con 0,2 la longitud de tramos con pendiente mayor del 5%.

En cuanto a la adaptabilidad del trazado, las alternativas 1 y 2 discurren por uno de los márgenes del Rego de Duomes desde el principio hasta el final del mismo, mientras que la Alternativa 3 comienza por el margen derecho aguas arriba y termina por el margen izquierdo, aprovechando el puente ya existente por el que cruza el curso de agua un sendero que conecta con la zona escolar del núcleo urbano de Negreira. El trazado de la alternativa 2, en su tramo final se separa del cauce del Rego por la orografía de la zona, mientras que las alternativas 1 y 3 discurren de forma sensiblemente paralela al cauce.

Valoramos con 1 punto si el 100% del trazado se adapta al cauce de forma que discorra de manera sensiblemente paralela al mismo y con 0 puntos si solamente el 50% del trazado se adapta al cauce. La alternativa 2 se valora con un 0,2 ya que el sólo el 60% de su trazado se adapta al cauce.

Analizando ahora la pendiente máxima, la Alternativa 1 tiene una pendiente máxima del 5,73%, la Alternativa 2 del 8,24% y la Alternativa 3 del 5,28%. Valoramos con 1 puntos si la pendiente máxima es del 1% y con 0 puntos si la es del 6%.

Valoramos con 0,05 puntos la alternativa 1, con 0 puntos la alternativa 2 y con finalmente, valoramos con 0,14 puntos la alternativa 3.

En lo tocante al desnivel existente en los accesos al paseo (desde las vías existentes), la alternativa 1, que comienza por el margen izquierdo, debe salvar en su inicio un desnivel de 1,5 metros que, junto con la proximidad de las edificaciones existentes, imposibilitaría un terraplén y haría necesario disponer de una rampa o incluso de escaleras de acceso. En el resto de los accesos (final del paseo y sendero que cruza el rego de Duomes) los accesos son a nivel con las vías existentes. En la alternativa 2 y 3 todos los accesos son a nivel con las vías existentes.

Valoramos con 1 punto un desnivel de 0 metros (a nivel) y con 0 puntos un desnivel de 1 metro.

La alternativa 1 se valora con 0 puntos y la alternativa 2 y 3 con 1 punto.

Valorando ahora los tramos con pendiente mayor del 5%, la alternativa 1 presenta 173 metros con pendiente superior al 5%, la alternativa 2 tiene 135 metros y la alternativa 3 tiene 108 metros.

Valoramos con 1 punto la inexistencia de tramos con pendiente mayor del 5% y con 0 puntos si los tramos con pendiente mayor al 5% alcanzan los 200 metros.

La alternativa 1 se valora con 0,14 puntos, la alternativa 2 recibe 0,33 puntos y la alternativa 3 se valora con 0,46 puntos.

En la siguiente tabla podemos ver todas las valoraciones referidas al criterio de funcionalidad:

FUNCIONALIDAD					
ALTERNATIVA	Adaptabilidad del trazado	Pendiente máxima	Desnivel en los accesos	Tramos con pendiente mayor del 5%	TOTAL
ALTERNATIVA 1	1	0,05	0	0,14	0,34
ALTERNATIVA 2	0,2	0	1	0,33	0,33
ALTERNATIVA 3	1	0,14	1	0,46	0,63
PESO	0,3	0,3	0,2	0,2	

- **Criterio de afectación medioambiental**

En este apartado analizamos la integración del proyecto en el entorno natural, de forma que la obra cause el menor impacto ambiental posible.

Los aspectos que analizaremos son la afectación a las masas arbóreas de robles y/o pinos existentes en la zona, la descompensación de tierras y la afectación a masas arbóreas con distintas especies en las que predominan el roble y el pino. La afectación a la vegetación de ribera no la tenemos en cuenta para este criterio de afectación ambiental ya que es premisa del proyecto construir el trazado fuera de esta franja de vegetación.

Las puntuaciones empleadas se obtendrán en una escala numérica de 0 a 1. Por último, se aplica un peso de 0,4 a la afectación de masas arbóreas de robles y pinos, un peso de 0,4 a la descompensación de tierras y un peso de 0,2 a la afectación a masas arbóreas con distintas especies en las que predominan el roble y el pino.

En lo referente a la afectación a las masas arbóreas de robles y/o pinos, la alternativa 1 afecta a 792 m² masa arbórea de robles. La alternativa 2 afecta a 351 m² de masa arbórea de pinos. Por último, la alternativa 3 no atraviesa ninguna masa arbórea exclusiva de robles y/o pinos como las otras dos alternativas.

Valoramos con 1 punto la no afectación de estas masas arbóreas y con 0 puntos la afectación de 500 m².

La alternativa 1 recibe 0 puntos, la alternativa 2 recibe 0,3 puntos y la alternativa 3 recibe 1 punto de valoración.

En cuanto a la descompensación de tierras, la alternativa 1 produce un movimiento de tierras de 141,37m³ de desmonte y 183,29 m³ de terraplén, con una descompensación de 41,92 m³ (terraplén).

La alternativa 2 arroja unos resultados de 219,75 m³ de desmonte y 449,23 m³ de terraplén, con una descompensación de 229,48 m³ (terraplén).

En cuanto a la alternativa 3, los datos de movimiento de tierras son 175,8 m³ de desmonte y 171,79 m³ de terraplén, con una descompensación de 4,01 m³ (desmonte).

Valoramos con 1 punto una descompensación de tierras nula y con 0 puntos una descompensación de 1500 m³.

Así, la alternativa 1 se valora con 0,85 puntos, la alternativa 2 con 0,97 y la alternativa 3 con 0,99 puntos.

Por último, valorando la afectación a las masas arbóreas de distintas especies en las que predominan el roble y el pino, la alternativa 1 afecta a 1812 m² estas masas arbóreas, la alternativa 2 afecta a 2178 m² de masas arbóreas con especies en las que predominan el roble y el pino y la alternativa 3 afecta a 1899 m² de las masas arbóreas en cuestión.

La escala de valoraciones es de 1 punto la no afectación de estas masas arbóreas y con 0 puntos la afectación de 3000 m².

Por tanto, la alternativa 1 se valora con 0,4 puntos, la alternativa 2 recibe una valoración de 0,27 puntos y la alternativa 3 se valora con 0,37 puntos.

En la siguiente tabla se muestran las valoraciones correspondientes al criterio de afectación medioambiental:

AFECTACIÓN MEDIOAMBIENTAL				
ALTERNATIVA	Masas arbóreas (roble, pino)	Descompensación de tierras	Masas arbóreas varias especies	TOTAL
ALTERNATIVA 1	0	0,97	0,4	0,47
ALTERNATIVA 2	0,3	0,85	0,27	0,51
ALTERNATIVA 3	1	0,99	0,37	0,87
PESO	0,4	0,4	0,2	

• Criterio económico

Para la valoración del criterio económico se realiza un presupuesto estimado de cada alternativa con macroprecios. Teniendo en cuenta que todas las alternativas tienen la misma sección tipo, la diferencia final a nivel económico la marcarán fundamentalmente la longitud del trazado del paseo, el movimiento de tierras y la ocupación de los diferentes terrenos a expropiar en cada alternativa.

Las puntuaciones empleadas se obtendrán en una escala numérica de 0 a 1. Los presupuestos estimados de cada alternativa se muestran en las siguientes tablas.

Alternativa 1:

PRESUPUESTO CON MACROPRECIOS			
CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE (€)
M ³ DESMONTE	3,25	141,37	459,45
M ³ TERRAPLÉN	1,15	183,29	210,78
M ² LIMPIEZA Y DESBROCE	1,17	5459,75	6.387,91
M ² PAVIMENTO	7,09	3376,79	23.941,44
ML DRENAJE	35	1041,48	36.451,80
ML MOBILIARIO URBANO	22,15	1041,48	23.068,78
M ² EXPROPIACIÓN	6	5459,75	32.758,5
		TOTAL	123.278,66€

Alternativa 2:

PRESUPUESTO CON MACROPRECIOS			
CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE (€)
M³ DESMONTE	3,25	219,75	714,19
M³ TERRAPLÉN	1,15	449,23	516,61
M² LIMPIEZA Y DESBROCE	1,17	6701,79	7.841,09
M² PAVIMENTO	7,09	3691,26	26.171,03
ML DRENAJE	35	1003,51	35.122,85
ML MOBILIARIO URBANO	22,15	1003,51	22.227,75
M² EXPROPIACIÓN	6	6701,79	40.210,74
		TOTAL	132.804,26€

Alternativa 3:

PRESUPUESTO CON MACROPRECIOS			
CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE (€)
M³ DESMONTE	3,25	175,80	571,35
M³ TERRAPLÉN	1,15	171,79	197,56
M² LIMPIEZA Y DESBROCE	1,17	5294,09	6.194,08
M² PAVIMENTO	7,09	3281,23	23.263,92
ML DRENAJE	35	1006,43	35.225,05
ML MOBILIARIO URBANO	22,15	1006,43	22.292,42
M² EXPROPIACIÓN	6	5294,09	31.764,54
		TOTAL	119.508,92€

Así, se estima un presupuesto con macroprecios para la alternativa 1 de 123.278,66€, para la alternativa 2 se estima un presupuesto de 132.804,26€ y para la alternativa 3 el presupuesto que se estima mediante macroprecios es de 119.508,92€.

Valoramos con 1 punto un presupuesto estimado con macroprecios de 100.000€ y con un 0 un presupuesto de 300.000€.

De este modo, valoramos con 0,88 puntos a la alternativa 1, la alternativa 2 recibe una valoración de 0,84 puntos y la alternativa 3 se valora con 0,90 puntos.

En la siguiente tabla se muestran los valores correspondientes al criterio económico:

ALTERNATIVA	CRITERIO ECONÓMICO
ALTERNATIVA 1	0,88
ALTERNATIVA 2	0,84
ALTERNATIVA 3	0,90

• Valoración final de cada alternativa de proyecto

ALTERNATIVA	FUNCIONALIDAD	MEDIO AMBIENTE	ECONÓMICO	TOTAL
ALTERNATIVA 1	0,34	0,47	0,88	0,55
ALTERNATIVA 2	0,33	0,51	0,84	0,56
ALTERNATIVA 3	0,63	0,87	0,90	0,81
PESO	0,3	0,4	0,3	

9. Conclusión

Una vez valoradas todas las alternativas, se elige la *Alternativa 3* al haber obtenido la mejor valoración tras el análisis multicriterio planteado.

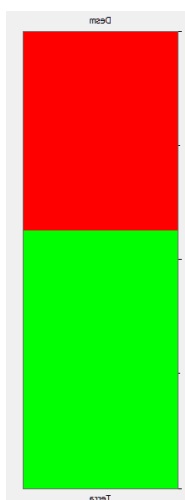
Por tanto, se proyecta un paseo fluvial de 1006,43 metros de longitud en dos tramos (el primer tramo de 271,6 metros y el segundo tramo de 734,83 metros) y de 3 metros de ancho. Al inicio, el paseo discurre por el margen derecho aguas arriba del rego de Duomes, lo más paralelo al cauce del mismo, desde el

inicio en la Avda. de Santiago (AC- 447) hasta el 0+272m en el que existe un sendero sin pavimentar que atraviesa mediante un pequeño puente el Rego de Duomes y que conecta la zona escolar (Instituto Xulián Magariños de Negreira) con la Avda. de Santiago.

A partir de ese punto, aprovechando en pequeño puente que salva el curso de agua, el paseo continúa por el margen izquierdo aguas arriba del Rego de Duomes hasta el final del paseo, en el sendero que conduce al monte Bergando, ya en el término municipal de A Baña.

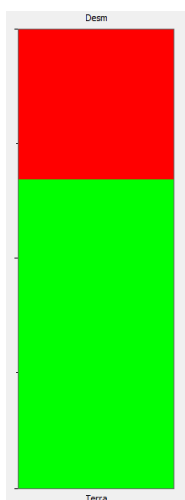
APÉNDICE 1: Resumen de movimiento de tierras

Alternativa 1:



Área 2D (m ²)	Desmonte (m ³)	Terraplén (m ³)	NETO (m ³)
3376,79	141,37	183,29	41,92 (terraplén)

Alternativa 2:



Área 2D (m ²)	Desmonte (m ³)	Terraplén (m ³)	NETO (m ³)
3691,26	219,75	449,23	229,48 (terraplén)

Alternativa 3:

Tramo 1



Área 2D (m ²)	Desmonte (m ³)	Terraplén (m ³)	NETO Tramo 1 (m ³)
865,38	5,12	49,81	44,69 (terraplén)

Tramo 2



Área 2D (m ²)	Desmonte (m ³)	Terraplén (m ³)	NETO Tramo 2 (m ³)
2415,85	170,68	121,98	48,69 (desmonte)

Total Alternativa 3:

Área 2D (m ²)	Desmonte (m ³)	Terraplén (m ³)	NETO (m ³)
3281,23	175,8	171,79	4,01 (desmonte)

APÉNDICE 2: Listados de trazado en planta y alzado

ALTERNATIVA 1

Trazado en planta:

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+000.000	521873.172	4751051.635
FINAL:	0+011.353	521872.811	4751062.982
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	11.353	Orientación:	N 01° 49' 12.7814" W
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+011.353	521872.811	4751062.982
Centro:		521910.604	4751064.184
TS:	0+036.256	521879.980	4751086.363
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	37° 44' 03.7427"	Sentido:	Hor.
Radio:	37.812		
Longitud:	24.903	Tangente:	12.922
Flecha:	2.032	Secante(Externo):	2.147
Cuerda:	24.455	Orientación:	N 17° 02' 49.0900" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+036.256	521879.980	4751086.363
FINAL:	0+038.691	521881.409	4751088.336
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	2.435	Orientación:	N 35° 54' 50.9613" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+038.691	521881.409	4751088.336
FINAL:	0+074.658	521910.229	4751109.854
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor

Longitud: 35.967 Orientación: N 53° 15' 12.4622" E

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+074.658	521910.229	4751109.854
Centro:		522039.816	4750936.294
TS:	0+109.794	521939.961	4751128.504
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	09° 17' 39.4934"	Sentido:	Hor.
Radio:	216.601		
Longitud:	35.136	Tangente:	17.607
Flecha:	0.712	Secante(Externo):	0.714
Cuerda:	35.098	Orientación:	N 57° 54' 02.2089" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+109.794	521939.961	4751128.504
FINAL:	0+260.897	522074.049	4751198.164
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	151.103	Orientación:	N 62° 32' 51.9556" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+260.897	522074.049	4751198.164
Centro:		521990.535	4751358.919
TS:	0+296.153	522103.561	4751217.350
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	11° 09' 03.3905"	Sentido:	Antihor.
Radio:	181.154		
Longitud:	35.256	Tangente:	17.684
Flecha:	0.857	Secante(Externo):	0.861
Cuerda:	35.201	Orientación:	N 56° 58' 20.2603" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+296.153	522103.561	4751217.350

FINAL: 0+383.219 522171.602 4751271.672

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	87.066	Orientación:	N 51° 23' 48.5651" E

Curva

Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+383.219	522171.602	4751271.672
Centro:		522069.349	4751399.749
TS:	0+437.067	522207.461	4751311.519

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	18° 49' 31.1266"	Sentido:	Antihor.
Radio:	163.888		
Longitud:	53.848	Tangente:	27.169
Flecha:	2.207	Secante(Externo):	2.237
Cuerda:	53.606	Orientación:	N 41° 59' 03.0018" E

Recta

Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+437.067	522207.461	4751311.519
FINAL:	0+452.291	522215.656	4751324.349

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	15.224	Orientación:	N 32° 34' 17.4385" E

Curva

Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+452.291	522215.656	4751324.349
Centro:		522151.502	4751365.332
TS:	0+491.108	522227.499	4751360.875

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	29° 12' 54.1033"	Sentido:	Antihor.
Radio:	76.128		
Longitud:	38.818	Tangente:	19.841
Flecha:	2.461	Secante(Externo):	2.543
Cuerda:	38.398	Orientación:	N 17° 57' 50.3868" E

Recta

Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+491.108	522227.499	4751360.875
FINAL:	0+557.951	522231.413	4751427.603

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	66.843	Orientación:	N 03° 21' 23.3352" E

Curva

Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+557.951	522231.413	4751427.603
Centro:		522288.182	4751424.274
TS:	0+576.069	522235.313	4751445.218

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	18° 15' 16.8398"	Sentido:	Hor.
Radio:	56.867		
Longitud:	18.118	Tangente:	9.136
Flecha:	0.720	Secante(Externo):	0.729
Cuerda:	18.042	Orientación:	N 12° 29' 01.7550" E

Recta

Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+576.069	522235.313	4751445.218
FINAL:	0+610.166	522247.871	4751476.919

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	34.097	Orientación:	N 21° 36' 40.1749" E

Curva

Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+610.166	522247.871	4751476.919
Centro:		522214.461	4751490.154
TS:	0+628.789	522250.040	4751495.205

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	29° 41' 27.3511"	Sentido:	Antihor.
Radio:	35.936		
Longitud:	18.622	Tangente:	9.525

Flecha: 1.200 Secante(Externo): 1.241
Cuerda: 18.414 Orientación: N 06° 45' 56.4994" E

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+628.789	522250.040	4751495.205
FINAL:	0+691.736	522241.193	4751557.527

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	62.947	Orientación:	N 08° 04' 47.1762" W

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+691.736	522241.193	4751557.527
Centro:		522269.248	4751561.510
TS:	0+705.591	522242.609	4751571.171

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	28° 00' 52.9106"	Sentido:	Hor.
Radio:	28.336		
Longitud:	13.855	Tangente:	7.069
Flecha:	0.843	Secante(Externo):	0.868
Cuerda:	13.717	Orientación:	N 05° 55' 39.2791" E

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+705.591	522242.609	4751571.171
FINAL:	0+717.180	522246.561	4751582.066

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	11.589	Orientación:	N 19° 56' 05.7344" E

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+717.180	522246.561	4751582.066
Centro:		522310.934	4751558.719
TS:	0+736.872	522255.826	4751599.365

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor

Delta: 16° 28' 35.6552" Sentido: Hor.
Radio: 68.476
Longitud: 19.692 Tangente: 9.914
Flecha: 0.707 Secante(Externo): 0.714
Cuerda: 19.624 Orientación: N 28° 10' 23.5620" E

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+736.872	522255.826	4751599.365
FINAL:	0+794.191	522289.850	4751645.494

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	57.320	Orientación:	N 36° 24' 41.3896" E

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+794.191	522289.850	4751645.494
Centro:		522275.642	4751655.974
TS:	0+814.243	522291.132	4751664.442

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	65° 04' 40.6509"	Sentido:	Antihor.
Radio:	17.654		
Longitud:	20.052	Tangente:	11.264
Flecha:	2.771	Secante(Externo):	3.287
Cuerda:	18.992	Orientación:	N 03° 52' 21.0641" E

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+814.243	522291.132	4751664.442
FINAL:	0+872.087	522263.384	4751715.196

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	57.844	Orientación:	N 28° 39' 59.2613" W

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+872.087	522263.384	4751715.196
FINAL:	0+883.324	522257.728	4751724.906

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	11.237	Orientación:	N 30° 13' 27.2442" W

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+883.324	522257.728	4751724.906
Centro:		522234.934	4751711.627
TS:	0+909.211	522236.567	4751737.956

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	56° 13' 33.0968"	Sentido:	Antihor.
Radio:	26.380		
Longitud:	25.887	Tangente:	14.093
Flecha:	3.112	Secante(Externo):	3.529
Cuerda:	24.861	Orientación:	N 58° 20' 13.7926" W

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+909.211	522236.567	4751737.956
FINAL:	0+965.385	522180.501	4751741.434

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	56.174	Orientación:	N 86° 27' 00.3410" W

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+965.385	522180.501	4751741.434
Centro:		522182.343	4751771.123
TS:	0+985.168	522162.572	4751748.898

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	38° 06' 16.0288"	Sentido:	Hor.
Radio:	29.747		
Longitud:	19.783	Tangente:	10.273
Flecha:	1.629	Secante(Externo):	1.724
Cuerda:	19.420	Orientación:	N 67° 23' 52.3266" W

Recta

Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+985.168	522162.572	4751748.898
FINAL:	1+004.960	522147.785	4751762.052

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	19.792	Orientación:	N 48° 20' 44.3122" W

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	1+004.960	522147.785	4751762.052
Centro:		522185.637	4751804.605
TS:	1+018.958	522138.569	4751772.541

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	14° 04' 54.7354"	Sentido:	Hor.
Radio:	56.953		
Longitud:	13.998	Tangente:	7.034
Flecha:	0.429	Secante(Externo):	0.433
Cuerda:	13.962	Orientación:	N 41° 18' 16.9445" W

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	1+018.958	522138.569	4751772.541
FINAL:	1+041.480	522125.888	4751791.154

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	22.522	Orientación:	N 34° 15' 49.5769" W

Trazado en alzado:

VAV	P.K.	Inclinación de rasante T.S.	Longitud de curva
0.00	0+000.00	-6.04%	
1.00	0+010.66	0.14%	20.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+000.66 Elevación: 151.537m			
P.K. de VAV: 0+010.66 Elevación: 150.933m			
P.K. de PTV: 0+020.66 Elevación: 150.947m			
Punto bajo: 0+020.20 Elevación: 150.947m			
Inclinación de rasante T.E.: -6.04% Inclinación de rasante T.S.: 0.14%			
Cambiar: 6.18% K: 3.23661108022098			
Longitud de curva: 20.000m			
Distancia de iluminación: 30.852m			
2.00	0+087.34	2.04%	20.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+077.34 Elevación: 151.027m			
P.K. de VAV: 0+087.34 Elevación: 151.041m			
P.K. de PTV: 0+097.34 Elevación: 151.245m			
Punto bajo: 0+077.34 Elevación: 151.027m			
Inclinación de rasante T.E.: 0.14% Inclinación de rasante T.S.: 2.04%			
Cambiar: 1.90% K: 10.5391646840038			
Longitud de curva: 20.000m			
Distancia de iluminación: 617.549m			
3.00	0+133.01	0.12%	20.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
P.K. de PAV: 0+123.01 Elevación: 151.769m			
P.K. de VAV: 0+133.01 Elevación: 151.973m			
P.K. de PTV: 0+143.01 Elevación: 151.985m			
Punto alto: 0+143.01 Elevación: 151.985m			
Inclinación de rasante T.E.: 2.04% Inclinación de rasante T.S.: 0.12%			
Cambiar: 1.92% K: 10.436197815994			
Longitud de curva: 20.000m			

	Distancia de adelantamiento: 239.596m		Distancia de parada: 126.785m
4.00	0+180.76	1.34%	20.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+170.76 Elevación: 152.019m			
P.K. de VAV: 0+180.76 Elevación: 152.032m			
P.K. de PTV: 0+190.76 Elevación: 152.165m			
Punto bajo: 0+170.76 Elevación: 152.019m			
Inclinación de rasante T.E.: 0.12% Inclinación de rasante T.S.: 1.34%			
Cambiar: 1.22% K: 16.4387128615252			
Longitud de curva: 20.000m			
Distancia de iluminación:			
5.00	0+214.13	5.13%	15.364m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+206.45 Elevación: 152.376m			
P.K. de VAV: 0+214.13 Elevación: 152.479m			
P.K. de PTV: 0+221.81 Elevación: 152.872m			
Punto bajo: 0+206.45 Elevación: 152.376m			
Inclinación de rasante T.E.: 1.34% Inclinación de rasante T.S.: 5.13%			
Cambiar: 3.79% K: 4.05722716160218			
Longitud de curva: 15.364m			
Distancia de iluminación: 50.990m			
6.00	0+222.22	0.22%	0.768m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
P.K. de PAV: 0+221.84 Elevación: 152.873m			
P.K. de VAV: 0+222.22 Elevación: 152.893m			
P.K. de PTV: 0+222.60 Elevación: 152.894m			
Punto alto: 0+222.60 Elevación: 152.894m			
Inclinación de rasante T.E.: 5.13% Inclinación de rasante T.S.: 0.22%			
Cambiar: 4.90% K: 0.156656018815373			
Longitud de curva: 0.768m			
Distancia de adelantamiento: 90.110m			Distancia de parada: 46.023m
7.00	0+273.82	2.29%	20.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			

	P.K. de PAV: 0+263.82 Elevación: 152.986m		
	P.K. de VAV: 0+273.82 Elevación: 153.008m		
	P.K. de PTV: 0+283.82 Elevación: 153.237m		
	Punto bajo: 0+263.82 Elevación: 152.986m		
	Inclinación de rasante T.E.: 0.22% Inclinación de rasante T.S.: 2.29%		
	Cambiar: 2.07% K: 9.6753188130121		
	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de iluminación: 297.477m		
8.00	0+291.22	0.21%	14.052m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV: 0+284.19 Elevación: 153.245m		
	P.K. de VAV: 0+291.22 Elevación: 153.406m		
	P.K. de PTV: 0+298.24 Elevación: 153.421m		
	Punto alto: 0+298.24 Elevación: 153.421m		
	Inclinación de rasante T.E.: 2.29% Inclinación de rasante T.S.: 0.21%		
	Cambiar: 2.08% K: 6.7515369626412		
	Longitud de curva: 14.052m		
	Distancia de adelantamiento: 218.430m Distancia de parada: 114.558m		
9.00	0+299.01	5.39%	1.450m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV: 0+298.28 Elevación: 153.421m		
	P.K. de VAV: 0+299.01 Elevación: 153.423m		
	P.K. de PTV: 0+299.73 Elevación: 153.462m		
	Punto bajo: 0+298.28 Elevación: 153.421m		
	Inclinación de rasante T.E.: 0.21% Inclinación de rasante T.S.: 5.39%		
	Cambiar: 5.18% K: 0.279631558920064		
	Longitud de curva: 1.450m		
	Distancia de iluminación: 22.904m		
10.00	0+306.74	0.25%	13.317m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV: 0+300.08 Elevación: 153.480m		
	P.K. de VAV: 0+306.74 Elevación: 153.840m		
	P.K. de PTV: 0+313.40 Elevación: 153.856m		

	Punto alto: 0+313.40 Elevación: 153.856m		
	Inclinación de rasante T.E.: 5.39% Inclinación de rasante T.S.: 0.25%		
	Cambiar: 5.14% K: 2.5886048638984		
	Longitud de curva: 13.317m		
	Distancia de adelantamiento: 92.185m Distancia de parada: 50.162m		
11.00	0+401.47	2.14%	20.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV: 0+391.47 Elevación: 154.050m		
	P.K. de VAV: 0+401.47 Elevación: 154.074m		
	P.K. de PTV: 0+411.47 Elevación: 154.288m		
	Punto bajo: 0+391.47 Elevación: 154.050m		
	Inclinación de rasante T.E.: 0.25% Inclinación de rasante T.S.: 2.14%		
	Cambiar: 1.89% K: 10.5607712608114		
	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de iluminación: 633.455m		
12.00	0+436.39	0.29%	20.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV: 0+426.39 Elevación: 154.608m		
	P.K. de VAV: 0+436.39 Elevación: 154.822m		
	P.K. de PTV: 0+446.39 Elevación: 154.852m		
	Punto alto: 0+446.39 Elevación: 154.852m		
	Inclinación de rasante T.E.: 2.14% Inclinación de rasante T.S.: 0.29%		
	Cambiar: 1.85% K: 10.8185244039842		
	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de adelantamiento: 248.008m Distancia de parada: 131.064m		
13.00	0+516.10	2.75%	20.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV: 0+506.10 Elevación: 155.026m		
	P.K. de VAV: 0+516.10 Elevación: 155.056m		
	P.K. de PTV: 0+526.10 Elevación: 155.331m		
	Punto bajo: 0+506.10 Elevación: 155.026m		
	Inclinación de rasante T.E.: 0.29% Inclinación de rasante T.S.: 2.75%		
	Cambiar: 2.46% K: 8.12644621588978		

	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de iluminación: 139.200m		
14.00	0+548.33	0.13%	20.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+538.33 Elevación:	155.668m
	P.K. de VAV:	0+548.33 Elevación:	155.944m
	P.K. de PTV:	0+558.33 Elevación:	155.956m
	Punto alto:	0+558.33 Elevación:	155.956m
	Inclinación de rasante T.E.:	2.75% Inclinación de rasante T.S.:	0.13%
	Cambiar:	2.63% K:	7.61095766165987
	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de adelantamiento: 177.441m Distancia de parada: 95.170m		
15.00	0+613.61	3.33%	20.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+603.61 Elevación:	156.013m
	P.K. de VAV:	0+613.61 Elevación:	156.026m
	P.K. de PTV:	0+623.61 Elevación:	156.359m
	Punto bajo:	0+603.61 Elevación:	156.013m
	Inclinación de rasante T.E.:	0.13% Inclinación de rasante T.S.:	3.33%
	Cambiar:	3.21% K:	6.23787265892899
	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de iluminación: 73.294m		
16.00	0+643.14	0.02%	20.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+633.14 Elevación:	156.677m
	P.K. de VAV:	0+643.14 Elevación:	157.010m
	P.K. de PTV:	0+653.14 Elevación:	157.012m
	Punto alto:	0+653.14 Elevación:	157.012m
	Inclinación de rasante T.E.:	3.33% Inclinación de rasante T.S.:	0.02%
	Cambiar:	3.31% K:	6.03864301803075
	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de adelantamiento: 142.850m Distancia de parada: 77.575m		
17.00	0+685.84	5.73%	20.000m

	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+675.84 Elevación:	157.017m
	P.K. de VAV:	0+685.84 Elevación:	157.019m
	P.K. de PTV:	0+695.84 Elevación:	157.592m
	Punto bajo:	0+675.84 Elevación:	157.017m
	Inclinación de rasante T.E.:	0.02% Inclinación de rasante T.S.:	5.73%
	Cambiar:	5.71% K:	3.50245767077808
	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de iluminación: 33.319m		
18.00	0+701.48	0.42%	10.724m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+696.12 Elevación:	157.608m
	P.K. de VAV:	0+701.48 Elevación:	157.915m
	P.K. de PTV:	0+706.84 Elevación:	157.938m
	Punto alto:	0+706.84 Elevación:	157.938m
	Inclinación de rasante T.E.:	5.73% Inclinación de rasante T.S.:	0.42%
	Cambiar:	5.31% K:	2.02114529826493
	Longitud de curva: 10.724m		
	Distancia de adelantamiento: 88.289m Distancia de parada: 47.543m		
19.00	0+774.66	3.10%	20.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+764.66 Elevación:	158.184m
	P.K. de VAV:	0+774.66 Elevación:	158.226m
	P.K. de PTV:	0+784.66 Elevación:	158.536m
	Punto bajo:	0+764.66 Elevación:	158.184m
	Inclinación de rasante T.E.:	0.42% Inclinación de rasante T.S.:	3.10%
	Cambiar:	2.68% K:	7.47189264505281
	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de iluminación: 109.287m		
20.00	0+797.24	0.21%	20.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+787.24 Elevación:	158.616m
	P.K. de VAV:	0+797.24 Elevación:	158.927m
	P.K. de PTV:	0+807.24 Elevación:	158.947m

	Punto alto: 0+807.24 Elevación: 158.947m		
	Inclinación de rasante T.E.: 3.10% Inclinación de rasante T.S.: 0.21%		
	Cambiar: 2.89% K: 6.90891525625237		
	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de adelantamiento: 161.996m Distancia de parada: 87.314m		
21.00	0+848.57	2.87%	20.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV: 0+838.57 Elevación: 159.012m		
	P.K. de VAV: 0+848.57 Elevación: 159.033m		
	P.K. de PTV: 0+858.57 Elevación: 159.320m		
	Punto bajo: 0+838.57 Elevación: 159.012m		
	Inclinación de rasante T.E.: 0.21% Inclinación de rasante T.S.: 2.87%		
	Cambiar: 2.66% K: 7.50960336954539		
	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de iluminación: 110.741m		
22.00	0+879.29	0.68%	20.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV: 0+869.29 Elevación: 159.627m		
	P.K. de VAV: 0+879.29 Elevación: 159.914m		
	P.K. de PTV: 0+889.29 Elevación: 159.982m		
	Punto alto: 0+889.29 Elevación: 159.982m		
	Inclinación de rasante T.E.: 2.87% Inclinación de rasante T.S.: 0.68%		
	Cambiar: 2.19% K: 9.1354379806424		
	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de adelantamiento: 210.980m Distancia de parada: 112.229m		
23.00	0+940.91	5.14%	20.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV: 0+930.91 Elevación: 160.266m		
	P.K. de VAV: 0+940.91 Elevación: 160.334m		
	P.K. de PTV: 0+950.91 Elevación: 160.848m		
	Punto bajo: 0+930.91 Elevación: 160.266m		
	Inclinación de rasante T.E.: 0.68% Inclinación de rasante T.S.: 5.14%		
	Cambiar: 4.46% K: 4.48487628910238		

	Longitud de curva: 20.000m		
	Distancia de iluminación: 44.067m		
24.00	1+041.48		

ALTERNATIVA 2

Trazado en planta:

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+000.000	521904.339	4751054.416
FINAL:	0+011.207	521904.392	4751065.622
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	11.207	Orientación:	N 00° 16' 18.1126" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+011.207	521904.392	4751065.622
Centro:		521947.256	4751065.419
TS:	0+052.710	521923.130	4751100.849
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	55° 28' 33.7412"	Sentido:	Hor.
Radio:	42.864		
Longitud:	41.503	Tangente:	22.541
Flecha:	4.926	Secante(Externo):	5.565
Cuerda:	39.901	Orientación:	N 28° 00' 34.9832" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+052.710	521923.130	4751100.849
FINAL:	0+057.221	521926.859	4751103.388
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	4.511	Orientación:	N 55° 44' 51.8538" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+057.221	521926.859	4751103.388
Centro:		522011.614	4750978.918
TS:	0+074.413	521941.590	4751112.233
Datos			

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	06° 32' 29.2076"	Sentido:	Hor.
Radio:	150.586		
Longitud:	17.192	Tangente:	8.606
Flecha:	0.245	Secante(Externo):	0.246
Cuerda:	17.183	Orientación:	N 59° 01' 06.4576" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+074.413	521941.590	4751112.233
FINAL:	0+267.962	522112.940	4751202.235
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	193.549	Orientación:	N 62° 17' 21.0614" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+267.962	522112.940	4751202.235
Centro:		522036.231	4751348.279
TS:	0+292.164	522133.466	4751215.018
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	08° 24' 21.1597"	Sentido:	Antihor.
Radio:	164.964		
Longitud:	24.202	Tangente:	12.123
Flecha:	0.444	Secante(Externo):	0.445
Cuerda:	24.180	Orientación:	N 58° 05' 10.4815" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+292.164	522133.466	4751215.018
FINAL:	0+363.282	522190.917	4751256.938
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	71.119	Orientación:	N 53° 52' 59.9017" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+363.282	522190.917	4751256.938



Centro:		522161.083	4751297.824
TS:	0+381.999	522203.677	4751270.484
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	21° 11' 14.9881"	Sentido:	Antihor.
Radio:	50.614		
Longitud:	18.716	Tangente:	9.466
Flecha:	0.863	Secante(Externo):	0.878
Cuerda:	18.610	Orientación:	N 43° 17' 22.4076" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+381.999	522203.677	4751270.484
FINAL:	0+445.293	522237.867	4751323.749
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	63.294	Orientación:	N 32° 41' 44.9136" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+445.293	522237.867	4751323.749
Centro:		522204.025	4751345.472
TS:	0+464.465	522244.062	4751341.701
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	27° 18' 58.1011"	Sentido:	Antihor.
Radio:	40.214		
Longitud:	19.172	Tangente:	9.772
Flecha:	1.137	Secante(Externo):	1.170
Cuerda:	18.991	Orientación:	N 19° 02' 15.8630" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+464.465	522244.062	4751341.701
FINAL:	0+537.157	522250.877	4751414.073
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	72.692	Orientación:	N 05° 22' 46.8125" E

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+537.157	522250.877	4751414.073
Centro:		522457.025	4751394.660
TS:	0+578.736	522258.892	4751454.802
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	11° 30' 19.5893"	Sentido:	Hor.
Radio:	207.060		
Longitud:	41.579	Tangente:	20.860
Flecha:	1.043	Secante(Externo):	1.048
Cuerda:	41.509	Orientación:	N 11° 07' 56.6071" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+578.736	522258.892	4751454.802
FINAL:	0+634.653	522275.133	4751508.308
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	55.917	Orientación:	N 16° 53' 06.4017" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+634.653	522275.133	4751508.308
Centro:		520147.052	4752154.264
TS:	0+750.944	522305.986	4751620.417
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	02° 59' 45.5595"	Sentido:	Antihor.
Radio:	2223.958		
Longitud:	116.290	Tangente:	58.158
Flecha:	0.760	Secante(Externo):	0.760
Cuerda:	116.277	Orientación:	N 15° 23' 13.6220" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+750.944	522305.986	4751620.417
FINAL:	0+759.319	522307.996	4751628.547
Datos			



Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	8.375	Orientación:	N 13° 53' 20.8423" E

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+759.319	522307.996	4751628.547
Centro:		522215.377	4751651.449
TS:	0+819.803	522303.566	4751687.858

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	36° 19' 20.9383"	Sentido:	Antihor.
Radio:	95.408		
Longitud:	60.484	Tangente:	31.297
Flecha:	4.753	Secante(Externo):	5.002
Cuerda:	59.476	Orientación:	N 04° 16' 19.6269" W

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+819.803	522303.566	4751687.858
FINAL:	0+859.323	522288.485	4751724.387

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	39.520	Orientación:	N 22° 26' 00.0960" W

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+859.323	522288.485	4751724.387
Centro:		522236.601	4751702.967
TS:	0+915.473	522246.591	4751758.202

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	57° 18' 56.2655"	Sentido:	Antihor.
Radio:	56.131		
Longitud:	56.150	Tangente:	30.677
Flecha:	6.876	Secante(Externo):	7.836
Cuerda:	53.838	Orientación:	N 51° 05' 28.2288" W

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y

INICIO:	0+915.473	522246.591	4751758.202
FINAL:	0+965.184	522197.673	4751767.049

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	49.711	Orientación:	N 79° 44' 56.3616" W

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+965.184	522197.673	4751767.049
Centro:		522201.469	4751788.037
TS:	0+985.560	522182.141	4751779.019

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	54° 44' 15.3211"	Sentido:	Hor.
Radio:	21.328		
Longitud:	20.376	Tangente:	11.041
Flecha:	2.387	Secante(Externo):	2.688
Cuerda:	19.610	Orientación:	N 52° 22' 48.7010" W

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+985.560	522182.141	4751779.019
FINAL:	1+003.514	522174.549	4751795.290

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	17.954	Orientación:	N 25° 00' 41.0405" W

Trazado en alzado:

VAV	P.K.	Inclinación de rasante T.S.	Longitud de curva
0.00	0+000.00	-5.93%	
1.00	0+008.04	-1.12%	10.161m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+002.96 Elevación: 151.368m			
P.K. de VAV: 0+008.04 Elevación: 151.066m			
P.K. de PTV: 0+013.12 Elevación: 151.009m			
Punto bajo: 0+013.12 Elevación: 151.009m			
Inclinación de rasante T.E.: -5.93% Inclinación de rasante T.S.: -1.12%			
Cambiar: 4.81% K: 2.11039229140337			
Longitud de curva: 10.161m			
Distancia de iluminación: 32.407m			
2.00	0+013.38	-0.04%	0.508m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+013.13 Elevación: 151.009m			
P.K. de VAV: 0+013.38 Elevación: 151.006m			
P.K. de PTV: 0+013.64 Elevación: 151.006m			
Punto bajo: 0+013.64 Elevación: 151.006m			
Inclinación de rasante T.E.: -1.12% Inclinación de rasante T.S.: -0.04%			
Cambiar: 1.08% K: 0.469417566573503			
Longitud de curva: 0.508m			
Distancia de iluminación:			
3.00	0+061.84	2.44%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+046.84 Elevación: 150.994m			
P.K. de VAV: 0+061.84 Elevación: 150.988m			
P.K. de PTV: 0+076.84 Elevación: 151.355m			
Punto bajo: 0+047.29 Elevación: 150.994m			
Inclinación de rasante T.E.: -0.04% Inclinación de rasante T.S.: 2.44%			
Cambiar: 2.48% K: 12.0868308569185			
Longitud de curva: 30.000m			

	Distancia de iluminación: 152.377m		
4.00	0+100.66	0.25%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
P.K. de PAV: 0+085.66 Elevación: 151.570m			
P.K. de VAV: 0+100.66 Elevación: 151.937m			
P.K. de PTV: 0+115.66 Elevación: 151.974m			
Punto alto: 0+115.66 Elevación: 151.974m			
Inclinación de rasante T.E.: 2.44% Inclinación de rasante T.S.: 0.25%			
Cambiar: 2.20% K: 13.6450105696003			
Longitud de curva: 30.000m			
Distancia de adelantamiento: 215.127m Distancia de parada: 116.796m			
5.00	0+166.49	3.59%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+151.49 Elevación: 152.062m			
P.K. de VAV: 0+166.49 Elevación: 152.099m			
P.K. de PTV: 0+181.49 Elevación: 152.638m			
Punto bajo: 0+151.49 Elevación: 152.062m			
Inclinación de rasante T.E.: 0.25% Inclinación de rasante T.S.: 3.59%			
Cambiar: 3.34% K: 8.97044456616019			
Longitud de curva: 30.000m			
Distancia de iluminación: 78.286m			
6.00	0+190.83	0.69%	17.747m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
P.K. de PAV: 0+181.96 Elevación: 152.655m			
P.K. de VAV: 0+190.83 Elevación: 152.973m			
P.K. de PTV: 0+199.70 Elevación: 153.035m			
Punto alto: 0+199.70 Elevación: 153.035m			
Inclinación de rasante T.E.: 3.59% Inclinación de rasante T.S.: 0.69%			
Cambiar: 2.90% K: 6.12903161884708			
Longitud de curva: 17.747m			
Distancia de adelantamiento: 160.828m Distancia de parada: 86.166m			
7.00	0+267.28	4.61%	18.220m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			

	P.K. de PAV: 0+258.17 Elevación: 153.441m		
	P.K. de VAV: 0+267.28 Elevación: 153.504m		
	P.K. de PTV: 0+276.39 Elevación: 153.925m		
	Punto bajo: 0+258.17 Elevación: 153.441m		
	Inclinación de rasante T.E.: 0.69% Inclinación de rasante T.S.: 4.61%		
	Cambiar: 3.92% K: 4.65011281529393		
	Longitud de curva: 18.220m		
	Distancia de iluminación: 50.949m		
8.00	0+276.87	0.17%	0.911m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV: 0+276.42 Elevación: 153.926m		
	P.K. de VAV: 0+276.87 Elevación: 153.947m		
	P.K. de PTV: 0+277.33 Elevación: 153.948m		
	Punto alto: 0+277.33 Elevación: 153.948m		
	Inclinación de rasante T.E.: 4.61% Inclinación de rasante T.S.: 0.17%		
	Cambiar: 4.44% K: 0.205200724210341		
	Longitud de curva: 0.911m		
	Distancia de adelantamiento: 99.565m Distancia de parada: 50.868m		
9.00	0+389.81	2.77%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV: 0+374.81 Elevación: 154.117m		
	P.K. de VAV: 0+389.81 Elevación: 154.143m		
	P.K. de PTV: 0+404.81 Elevación: 154.558m		
	Punto bajo: 0+374.81 Elevación: 154.117m		
	Inclinación de rasante T.E.: 0.17% Inclinación de rasante T.S.: 2.77%		
	Cambiar: 2.60% K: 11.5591402592438		
	Longitud de curva: 30.000m		
	Distancia de iluminación: 134.060m		
10.00	0+417.58	0.13%	24.271m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV: 0+405.44 Elevación: 154.576m		
	P.K. de VAV: 0+417.58 Elevación: 154.912m		
	P.K. de PTV: 0+429.72 Elevación: 154.927m		

	Punto alto: 0+429.72 Elevación: 154.927m		
	Inclinación de rasante T.E.: 2.77% Inclinación de rasante T.S.: 0.13%		
	Cambiar: 2.64% K: 9.18656902167		
	Longitud de curva: 24.271m		
	Distancia de adelantamiento: 178.678m Distancia de parada: 96.848m		
11.00	0+533.43	3.56%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV: 0+518.43 Elevación: 155.040m		
	P.K. de VAV: 0+533.43 Elevación: 155.059m		
	P.K. de PTV: 0+548.43 Elevación: 155.593m		
	Punto bajo: 0+518.43 Elevación: 155.040m		
	Inclinación de rasante T.E.: 0.13% Inclinación de rasante T.S.: 3.56%		
	Cambiar: 3.43% K: 8.74120267880322		
	Longitud de curva: 30.000m		
	Distancia de iluminación: 74.995m		
12.00	0+561.56	-0.12%	24.939m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV: 0+549.09 Elevación: 155.616m		
	P.K. de VAV: 0+561.56 Elevación: 156.060m		
	P.K. de PTV: 0+574.03 Elevación: 156.045m		
	Punto alto: 0+573.24 Elevación: 156.046m		
	Inclinación de rasante T.E.: 3.56% Inclinación de rasante T.S.: -0.12%		
	Cambiar: 3.67% K: 6.78718074352386		
	Longitud de curva: 24.939m		
	Distancia de adelantamiento: 132.215m Distancia de parada: 73.379m		
13.00	0+601.65	4.90%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV: 0+586.65 Elevación: 156.031m		
	P.K. de VAV: 0+601.65 Elevación: 156.013m		
	P.K. de PTV: 0+616.65 Elevación: 156.748m		
	Punto bajo: 0+587.34 Elevación: 156.030m		
	Inclinación de rasante T.E.: -0.12% Inclinación de rasante T.S.: 4.90%		
	Cambiar: 5.02% K: 5.98067973870525		

	Longitud de curva: 30.000m		
	Distancia de iluminación: 45.937m		
14.00	0+663.68	1.47%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+648.68 Elevación:	158.318m
	P.K. de VAV:	0+663.68 Elevación:	159.053m
	P.K. de PTV:	0+678.68 Elevación:	159.273m
	Punto alto:	0+678.68 Elevación:	159.273m
	Inclinación de rasante T.E.:	4.90% Inclinación de rasante T.S.:	1.47%
	Cambiar:	3.43% K:	8.73558967527681
	Longitud de curva: 30.000m		
	Distancia de adelantamiento: 143.122m Distancia de parada: 80.170m		
15.00	0+710.94	-0.69%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+695.94 Elevación:	159.526m
	P.K. de VAV:	0+710.94 Elevación:	159.746m
	P.K. de PTV:	0+725.94 Elevación:	159.642m
	Punto alto:	0+716.32 Elevación:	159.676m
	Inclinación de rasante T.E.:	1.47% Inclinación de rasante T.S.:	-0.69%
	Cambiar:	2.16% K:	13.8973139221792
	Longitud de curva: 30.000m		
	Distancia de adelantamiento: 218.827m Distancia de parada: 118.678m		
16.00	0+777.62	1.60%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+762.62 Elevación:	159.388m
	P.K. de VAV:	0+777.62 Elevación:	159.285m
	P.K. de PTV:	0+792.62 Elevación:	159.525m
	Punto bajo:	0+771.68 Elevación:	159.357m
	Inclinación de rasante T.E.:	-0.69% Inclinación de rasante T.S.:	1.60%
	Cambiar:	2.29% K:	13.0898085041438
	Longitud de curva: 30.000m		
	Distancia de iluminación: 200.196m		
17.00	0+825.01	8.24%	30.000m

	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+810.01 Elevación:	159.803m
	P.K. de VAV:	0+825.01 Elevación:	160.043m
	P.K. de PTV:	0+840.01 Elevación:	161.278m
	Punto bajo:	0+810.01 Elevación:	159.803m
	Inclinación de rasante T.E.:	1.60% Inclinación de rasante T.S.:	8.24%
	Cambiar:	6.64% K:	4.52039857944082
	Longitud de curva: 30.000m		
	Distancia de iluminación: 35.687m		
18.00	0+892.62	5.26%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+877.62 Elevación:	164.376m
	P.K. de VAV:	0+892.62 Elevación:	165.611m
	P.K. de PTV:	0+907.62 Elevación:	166.400m
	Punto alto:	0+907.62 Elevación:	166.400m
	Inclinación de rasante T.E.:	8.24% Inclinación de rasante T.S.:	5.26%
	Cambiar:	2.98% K:	10.0652136003939
	Longitud de curva: 30.000m		
	Distancia de adelantamiento: 162.623m Distancia de parada: 90.089m		
19.00	0+936.59	3.45%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+921.59 Elevación:	167.134m
	P.K. de VAV:	0+936.59 Elevación:	167.922m
	P.K. de PTV:	0+951.59 Elevación:	168.440m
	Punto alto:	0+951.59 Elevación:	168.440m
	Inclinación de rasante T.E.:	5.26% Inclinación de rasante T.S.:	3.45%
	Cambiar:	1.80% K:	16.6581590305988
	Longitud de curva: 30.000m		
	Distancia de adelantamiento: 259.320m Distancia de parada: 139.274m		
20.00	0+964.80	-1.50%	25.099m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+952.25 Elevación:	168.463m
	P.K. de VAV:	0+964.80 Elevación:	168.897m

	P.K. de PTV:	0+977.35	Elevación:	168.708m
	Punto alto:	0+969.74	Elevación:	168.765m
	Inclinación de rasante T.E.:	3.45%	Inclinación de rasante T.S.:	-1.50%
	Cambiar:	4.96%	K:	5.06307318034599
	Longitud de curva:	25.099m		
	Distancia de adelantamiento: 101.307m		Distancia de parada: 57.697m	
21.00	1+003.51			

ALTERNATIVA 3

TRAMO 1. Trazado en planta:

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+000.000	521904.339	4751054.416
FINAL:	0+011.207	521904.392	4751065.622
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	11.207	Orientación:	N 00° 16' 18.1126" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+011.207	521904.392	4751065.622
Centro:		521947.256	4751065.419
TS:	0+052.710	521923.130	4751100.849
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	55° 28' 33.7412"	Sentido:	Hor.
Radio:	42.864		
Longitud:	41.503	Tangente:	22.541
Flecha:	4.926	Secante(Externo):	5.565
Cuerda:	39.901	Orientación:	N 28° 00' 34.9832" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+052.710	521923.130	4751100.849
FINAL:	0+057.029	521926.700	4751103.280
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	4.319	Orientación:	N 55° 44' 51.8539" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+057.029	521926.700	4751103.280
Centro:		522013.344	4750976.038
TS:	0+074.604	521941.760	4751112.323
Datos			

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	06° 32' 29.1272"	Sentido:	Hor.
Radio:	153.941		
Longitud:	17.575	Tangente:	8.797
Flecha:	0.251	Secante(Externo):	0.251
Cuerda:	17.566	Orientación:	N 59° 01' 06.4174" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+074.604	521941.760	4751112.323
FINAL:	0+271.600	522116.161	4751203.927
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	196.995	Orientación:	N 62° 17' 20.9810" E

TRAMO 2. Trazado en planta:

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+271.600	522111.712	4751223.857
FINAL:	0+348.237	522171.602	4751271.673
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	76.637	Orientación:	N 51° 23' 48.9332" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+348.237	522171.602	4751271.673
Centro:		522069.350	4751399.748
TS:	0+402.084	522207.461	4751311.519
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	18° 49' 31.4948"	Sentido:	Antihor.
Radio:	163.887		
Longitud:	53.847	Tangente:	27.169
Flecha:	2.207	Secante(Externo):	2.237
Cuerda:	53.606	Orientación:	N 41° 59' 03.1859" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+402.084	522207.461	4751311.519
FINAL:	0+417.308	522215.656	4751324.349
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	15.224	Orientación:	N 32° 34' 17.4385" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+417.308	522215.656	4751324.349
Centro:		522151.502	4751365.332
TS:	0+456.125	522227.499	4751360.875
Datos			

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	29° 12' 54.1033"	Sentido:	Antihor.
Radio:	76.128		
Longitud:	38.818	Tangente:	19.841
Flecha:	2.461	Secante(Externo):	2.543
Cuerda:	38.398	Orientación:	N 17° 57' 50.3868" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+456.125	522227.499	4751360.875
FINAL:	0+522.968	522231.413	4751427.603
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	66.843	Orientación:	N 03° 21' 23.3352" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+522.968	522231.413	4751427.603
Centro:		522288.182	4751424.274
TS:	0+541.086	522235.313	4751445.218
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	18° 15' 16.8398"	Sentido:	Hor.
Radio:	56.867		
Longitud:	18.118	Tangente:	9.136
Flecha:	0.720	Secante(Externo):	0.729
Cuerda:	18.042	Orientación:	N 12° 29' 01.7550" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+541.086	522235.313	4751445.218
FINAL:	0+575.183	522247.871	4751476.919
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	34.097	Orientación:	N 21° 36' 40.1749" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+575.183	522247.871	4751476.919

Centro: 522214.461 4751490.154
TS: 0+593.806 522250.040 4751495.205

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	29° 41' 27.3511"	Sentido:	Antihor.
Radio:	35.936		
Longitud:	18.622	Tangente:	9.525
Flecha:	1.200	Secante(Externo):	1.241
Cuerda:	18.414	Orientación:	N 06° 45' 56.4994" E

Recta

Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+593.806	522250.040	4751495.205
FINAL:	0+656.753	522241.193	4751557.527

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	62.947	Orientación:	N 08° 04' 47.1762" W

Curva

Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+656.753	522241.193	4751557.527
Centro:		522269.248	4751561.510
TS:	0+670.608	522242.609	4751571.171

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	28° 00' 52.9106"	Sentido:	Hor.
Radio:	28.336		
Longitud:	13.855	Tangente:	7.069
Flecha:	0.843	Secante(Externo):	0.868
Cuerda:	13.717	Orientación:	N 05° 55' 39.2791" E

Recta

Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+670.608	522242.609	4751571.171
FINAL:	0+682.197	522246.561	4751582.066

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	11.589	Orientación:	N 19° 56' 05.7344" E

Curva

Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+682.197	522246.561	4751582.066
Centro:		522310.934	4751558.719
TS:	0+701.889	522255.826	4751599.365

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	16° 28' 35.6552"	Sentido:	Hor.
Radio:	68.476		
Longitud:	19.692	Tangente:	9.914
Flecha:	0.707	Secante(Externo):	0.714
Cuerda:	19.624	Orientación:	N 28° 10' 23.5620" E

Recta

Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+701.889	522255.826	4751599.365
FINAL:	0+759.284	522289.895	4751645.555

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	57.396	Orientación:	N 36° 24' 41.3896" E

Curva

Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+759.284	522289.895	4751645.555
Centro:		522275.896	4751655.881
TS:	0+779.169	522291.097	4751664.336

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	65° 29' 44.7586"	Sentido:	Antihor.
Radio:	17.395		
Longitud:	19.885	Tangente:	11.188
Flecha:	2.765	Secante(Externo):	3.287
Cuerda:	18.819	Orientación:	N 03° 39' 49.0103" E

Recta

Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+779.169	522291.097	4751664.336
FINAL:	0+848.611	522257.342	4751725.023

Datos

Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	69.443	Orientación:	N 29° 05' 03.3690" W

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+848.611	522257.342	4751725.023
Centro:		522235.297	4751712.761
TS:	0+873.867	522236.859	4751737.938

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	57° 21' 56.9720"	Sentido:	Antihor.
Radio:	25.225		
Longitud:	25.256	Tangente:	13.801
Flecha:	3.095	Secante(Externo):	3.528
Cuerda:	24.214	Orientación:	N 57° 46' 01.8550" W

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+873.867	522236.859	4751737.938
FINAL:	0+930.334	522180.501	4751741.434

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	56.466	Orientación:	N 86° 27' 00.3410" W

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+930.334	522180.501	4751741.434
Centro:		522182.343	4751771.123
TS:	0+950.117	522162.572	4751748.898

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	38° 06' 16.0287"	Sentido:	Hor.
Radio:	29.747		
Longitud:	19.783	Tangente:	10.273
Flecha:	1.629	Secante(Externo):	1.724
Cuerda:	19.420	Orientación:	N 67° 23' 52.3266" W

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y

INICIO:	0+950.117	522162.572	4751748.898
FINAL:	0+969.908	522147.785	4751762.052

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	19.792	Orientación:	N 48° 20' 44.3122" W

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+969.908	522147.785	4751762.052
Centro:		522185.637	4751804.605
TS:	0+983.906	522138.569	4751772.541

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	14° 04' 54.7354"	Sentido:	Hor.
Radio:	56.953		
Longitud:	13.998	Tangente:	7.034
Flecha:	0.429	Secante(Externo):	0.433
Cuerda:	13.962	Orientación:	N 41° 18' 16.9445" W

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+983.906	522138.569	4751772.541
FINAL:	1+006.428	522125.888	4751791.154

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	22.522	Orientación:	N 34° 15' 49.5769" W

TRAMO 1. Trazado en alzado:

VAV	P.K.	Inclinación de rasante T.S.	Longitud de curva
0.00	0+000.00	-5.94%	
1.00	0+008.41	0.01%	15.980m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+000.42 Elevación: 151.469m			
P.K. de VAV: 0+008.41 Elevación: 150.995m			
P.K. de PTV: 0+016.40 Elevación: 150.996m			
Punto bajo: 0+016.38 Elevación: 150.996m			
Inclinación de rasante T.E.: -5.94% Inclinación de rasante T.S.: 0.01%			
Cambiar: 5.95% K: 2.68702208531222			
Longitud de curva: 15.980m			
Distancia de iluminación: 29.159m			
2.00	0+060.11	2.25%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+045.11 Elevación: 150.999m			
P.K. de VAV: 0+060.11 Elevación: 151.000m			
P.K. de PTV: 0+075.11 Elevación: 151.338m			
Punto bajo: 0+045.11 Elevación: 150.999m			
Inclinación de rasante T.E.: 0.01% Inclinación de rasante T.S.: 2.25%			
Cambiar: 2.24% K: 13.3847935463742			
Longitud de curva: 30.000m			
Distancia de iluminación: 219.062m			
3.00	0+101.67	0.14%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
P.K. de PAV: 0+086.67 Elevación: 151.598m			
P.K. de VAV: 0+101.67 Elevación: 151.935m			
P.K. de PTV: 0+116.67 Elevación: 151.956m			
Punto alto: 0+116.67 Elevación: 151.956m			
Inclinación de rasante T.E.: 2.25% Inclinación de rasante T.S.: 0.14%			
Cambiar: 2.11% K: 14.1955860476377			
Longitud de curva: 30.000m			

	Distancia de adelantamiento: 223.202m Distancia de parada: 120.903m		
4.00	0+165.57	3.76%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+150.57 Elevación: 152.003m			
P.K. de VAV: 0+165.57 Elevación: 152.023m			
P.K. de PTV: 0+180.57 Elevación: 152.587m			
Punto bajo: 0+150.57 Elevación: 152.003m			
Inclinación de rasante T.E.: 0.14% Inclinación de rasante T.S.: 3.76%			
Cambiar: 3.62% K: 8.29299667818823			
Longitud de curva: 30.000m			
Distancia de iluminación: 69.050m			
5.00	0+188.53	0.80%	15.129m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
P.K. de PAV: 0+180.97 Elevación: 152.601m			
P.K. de VAV: 0+188.53 Elevación: 152.886m			
P.K. de PTV: 0+196.10 Elevación: 152.946m			
Punto alto: 0+196.10 Elevación: 152.946m			
Inclinación de rasante T.E.: 3.76% Inclinación de rasante T.S.: 0.80%			
Cambiar: 2.96% K: 5.11108745245581			
Longitud de curva: 15.129m			
Distancia de adelantamiento: 156.210m Distancia de parada: 83.174m			
6.00	0+255.99	2.03%	15.080m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+248.45 Elevación: 153.362m			
P.K. de VAV: 0+255.99 Elevación: 153.422m			
P.K. de PTV: 0+263.53 Elevación: 153.575m			
Punto bajo: 0+248.45 Elevación: 153.362m			
Inclinación de rasante T.E.: 0.80% Inclinación de rasante T.S.: 2.03%			
Cambiar: 1.23% K: 12.2594389333417			
Longitud de curva: 15.080m			
Distancia de iluminación:			
7.00	0+271.60		

TRAMO 2. Trazado en alzado:

VAV	P.K.	Inclinación de rasante T.S.	Longitud de curva
0.00	0+271.60	0.24%	
1.00	0+359.64	1.95%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+344.64 Elevación: 153.964m			
P.K. de VAV: 0+359.64 Elevación: 154.000m			
P.K. de PTV: 0+374.64 Elevación: 154.292m			
Punto bajo: 0+344.64 Elevación: 153.964m			
Inclinación de rasante T.E.: 0.24% Inclinación de rasante T.S.: 1.95%			
Cambiar: 1.71% K: 17.5938290269466			
Longitud de curva: 30.000m			
Distancia de iluminación:			
2.00	0+402.17	0.26%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
P.K. de PAV: 0+387.17 Elevación: 154.536m			
P.K. de VAV: 0+402.17 Elevación: 154.827m			
P.K. de PTV: 0+417.17 Elevación: 154.866m			
Punto alto: 0+417.17 Elevación: 154.866m			
Inclinación de rasante T.E.: 1.95% Inclinación de rasante T.S.: 0.26%			
Cambiar: 1.69% K: 17.7939656781929			
Longitud de curva: 30.000m			
Distancia de adelantamiento: 275.978m Distancia de parada: 147.748m			
3.00	0+481.11	2.46%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+466.11 Elevación: 154.993m			
P.K. de VAV: 0+481.11 Elevación: 155.032m			
P.K. de PTV: 0+496.11 Elevación: 155.401m			
Punto bajo: 0+466.11 Elevación: 154.993m			
Inclinación de rasante T.E.: 0.26% Inclinación de rasante T.S.: 2.46%			
Cambiar: 2.20% K: 13.6135675568428			

Longitud de curva: 30.000m			
Distancia de iluminación: 235.837m			
4.00	0+522.73	0.04%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
P.K. de PAV: 0+507.73 Elevación: 155.688m			
P.K. de VAV: 0+522.73 Elevación: 156.057m			
P.K. de PTV: 0+537.73 Elevación: 156.062m			
Punto alto: 0+537.73 Elevación: 156.062m			
Inclinación de rasante T.E.: 2.46% Inclinación de rasante T.S.: 0.04%			
Cambiar: 2.43% K: 12.3572947901339			
Longitud de curva: 30.000m			
Distancia de adelantamiento: 196.240m Distancia de parada: 107.189m			
5.00	0+580.50	3.03%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+565.50 Elevación: 156.072m			
P.K. de VAV: 0+580.50 Elevación: 156.077m			
P.K. de PTV: 0+595.50 Elevación: 156.532m			
Punto bajo: 0+565.50 Elevación: 156.072m			
Inclinación de rasante T.E.: 0.04% Inclinación de rasante T.S.: 3.03%			
Cambiar: 2.99% K: 10.0189672482918			
Longitud de curva: 30.000m			
Distancia de iluminación: 96.023m			
6.00	0+610.32	0.25%	28.159m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
P.K. de PAV: 0+596.24 Elevación: 156.554m			
P.K. de VAV: 0+610.32 Elevación: 156.981m			
P.K. de PTV: 0+624.40 Elevación: 157.017m			
Punto alto: 0+624.40 Elevación: 157.017m			
Inclinación de rasante T.E.: 3.03% Inclinación de rasante T.S.: 0.25%			
Cambiar: 2.78% K: 10.1469526319748			
Longitud de curva: 28.159m			
Distancia de adelantamiento: 172.630m Distancia de parada: 94.727m			
7.00	0+651.14	3.51%	30.000m

Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV:	0+636.14	Elevación:	157.047m
P.K. de VAV:	0+651.14	Elevación:	157.085m
P.K. de PTV:	0+666.14	Elevación:	157.611m
Punto bajo:	0+636.14	Elevación:	157.047m
Inclinación de rasante T.E.:	0.25%	Inclinación de rasante T.S.:	3.51%
Cambiar:	3.25%	K:	9.21929275289742
Longitud de curva:	30.000m		
Distancia de iluminación:	82.073m		
8.00	0+679.58	0.07%	25.542m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
P.K. de PAV:	0+666.81	Elevación:	157.635m
P.K. de VAV:	0+679.58	Elevación:	158.083m
P.K. de PTV:	0+692.36	Elevación:	158.092m
Punto alto:	0+692.36	Elevación:	158.092m
Inclinación de rasante T.E.:	3.51%	Inclinación de rasante T.S.:	0.07%
Cambiar:	3.44%	K:	7.43459865305529
Longitud de curva:	25.542m		
Distancia de adelantamiento:	140.841m	Distancia de parada:	77.915m
9.00	0+740.98	3.87%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV:	0+725.98	Elevación:	158.116m
P.K. de VAV:	0+740.98	Elevación:	158.127m
P.K. de PTV:	0+755.98	Elevación:	158.708m
Punto bajo:	0+725.98	Elevación:	158.116m
Inclinación de rasante T.E.:	0.07%	Inclinación de rasante T.S.:	3.87%
Cambiar:	3.80%	K:	7.89051450381715
Longitud de curva:	30.000m		
Distancia de iluminación:	64.201m		
10.00	0+761.61	0.27%	10.886m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
P.K. de PAV:	0+756.17	Elevación:	158.716m
P.K. de VAV:	0+761.61	Elevación:	158.927m
P.K. de PTV:	0+767.05	Elevación:	158.941m

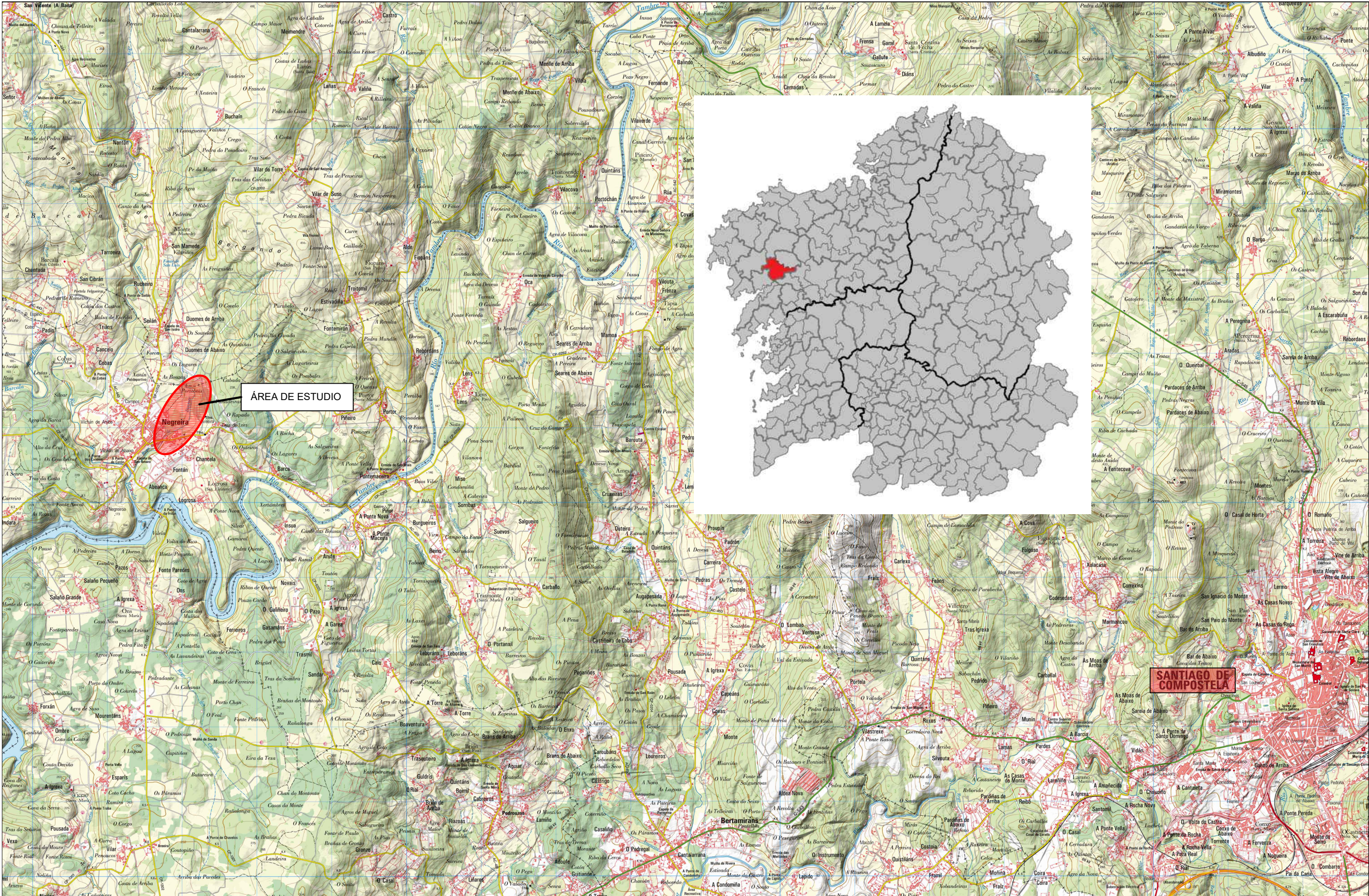
Punto alto: 0+767.05 Elevación: 158.941m			
Inclinación de rasante T.E.: 3.87% Inclinación de rasante T.S.: 0.27%			
Cambiar: 3.60% K: 3.02049681540428			
Longitud de curva: 10.886m			
Distancia de adelantamiento: 127.532m Distancia de parada: 67.544m			
11.00	0+812.62	3.09%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+797.62 Elevación: 159.024m			
P.K. de VAV: 0+812.62 Elevación: 159.065m			
P.K. de PTV: 0+827.62 Elevación: 159.528m			
Punto bajo: 0+797.62 Elevación: 159.024m			
Inclinación de rasante T.E.: 0.27% Inclinación de rasante T.S.: 3.09%			
Cambiar: 2.82% K: 10.6509202125558			
Longitud de curva: 30.000m			
Distancia de iluminación: 109.462m			
12.00	0+845.00	-0.15%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)			
P.K. de PAV: 0+830.00 Elevación: 159.601m			
P.K. de VAV: 0+845.00 Elevación: 160.064m			
P.K. de PTV: 0+860.00 Elevación: 160.043m			
Punto alto: 0+858.65 Elevación: 160.044m			
Inclinación de rasante T.E.: 3.09% Inclinación de rasante T.S.: -0.15%			
Cambiar: 3.23% K: 9.27964016030962			
Longitud de curva: 30.000m			
Distancia de adelantamiento: 151.101m Distancia de parada: 84.229m			
13.00	0+901.82	5.28%	30.000m
Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)			
P.K. de PAV: 0+886.82 Elevación: 160.004m			
P.K. de VAV: 0+901.82 Elevación: 159.982m			
P.K. de PTV: 0+916.82 Elevación: 160.774m			
Punto bajo: 0+887.62 Elevación: 160.003m			
Inclinación de rasante T.E.: -0.15% Inclinación de rasante T.S.: 5.28%			
Cambiar: 5.42% K: 5.53195567745214			



	Longitud de curva: 30.000m		
	Distancia de iluminación: 42.514m		
14.00	1+006.43		

APÉNDICE 3: Planos

ÍNDICE

1. Plano de situación del área de estudio del proyecto
2. Área de estudio del proyecto
3. Conjunto de paseos fluviales existentes en Negreira
4. Conjunto de senderos peatonales existentes en el área de estudio
5. Usos del suelo
6. Vegetación predominante en el área de estudio
7. Alternativa 1. Planta
8. Alternativa 1. Perfil longitudinal
9. Alternativa 2. Planta
10. Alternativa 2. Perfil longitudinal
11. Alternativa 3. Planta
12. Alternativa 3. Perfil longitudinal



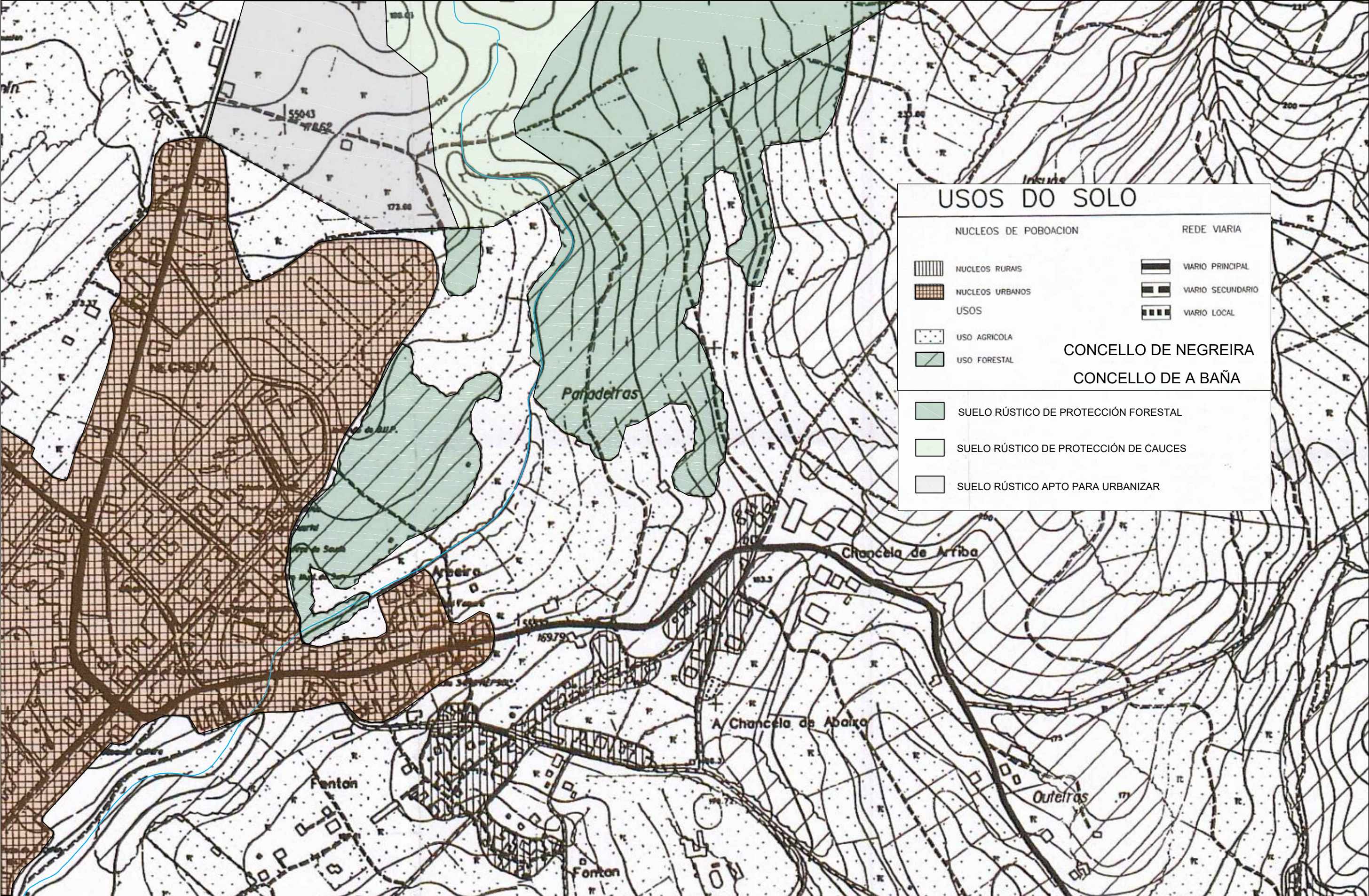
Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	Autor del proxecto: Roberto Raña Peillet	Firma: 	Título del proxecto: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)	Escala: S/E	Título del plano: Plano de situación del área de estudio del proyecto	Nº de plano: 1 Hoja: 1 de 1
--	---	---	--	----------------	--	--------------------------------






<div>Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<div>Autor del proxecto:</div> <div>Roberto Raña Peillet</div>	<div>Firma:</div> <div></div>	<div>Título del proxecto:</div> <div>Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)</div>	<div>Escala:</div> <div>1/6.000 DIN A3</div>	<div>Título del plano:</div> <div>Conjunto de paseos fluviales existentes en Negreira</div>	<div>Nº del plano: 3</div> <div>Hoja: 1 de 1</div>
---	--	--	---	--	---	--





USOS DO SOLO

NUCLEOS DE POBOACION



NUCLEOS RURAIS




NUCLEOS URBANOS

USOS




USO AGRICOLA




USO FORESTAL


REDE VIARIA



VIARIO PRINCIPAL




VIARIO SECUNDARIO




VIARIO LOCAL

CONCELLO DE NEGREIRA


CONCELLO DE A BAÑA



SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN FORESTAL




SUELO RÚSTICO DE PROTECCIÓN DE CAUCES



SUELO RÚSTICO APTO PARA URBANIZAR

Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autor del proxecto:

Roberto Raña Peillet

Firma:



Título del proxecto:

Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Escala:

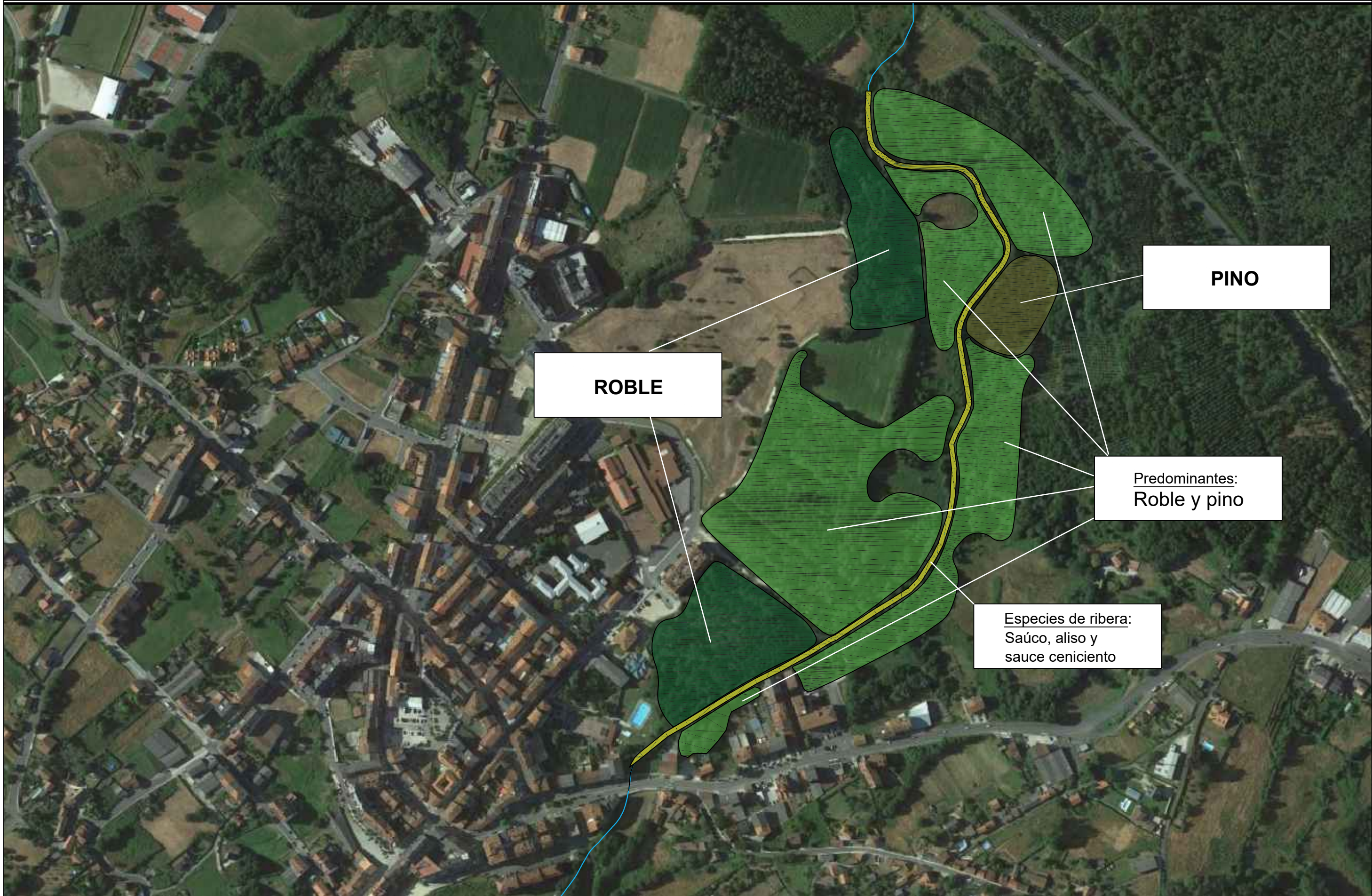
1/5000
DIN A3

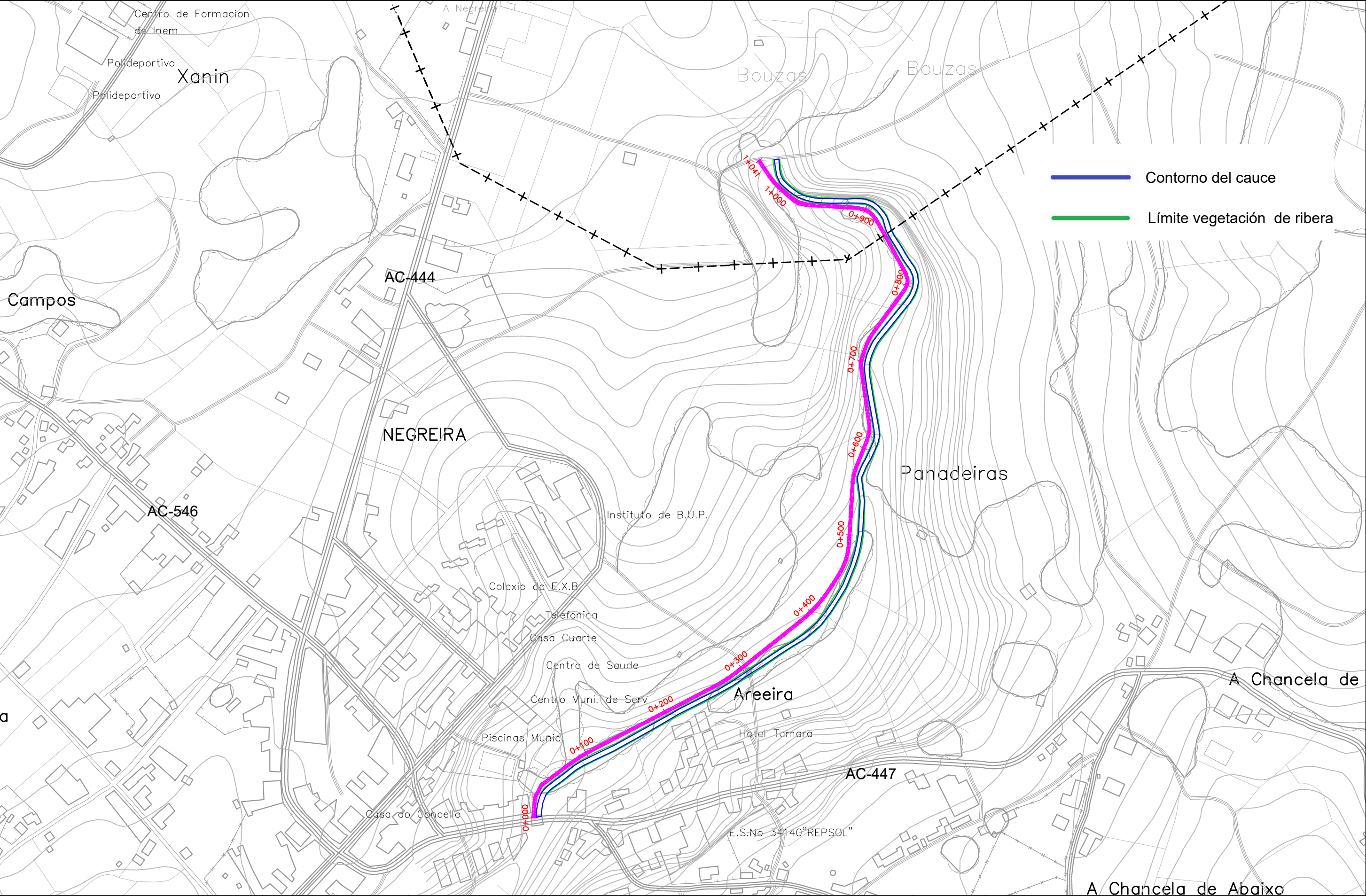
Título del plano:

Usos del suelo

Nº del plano: 5

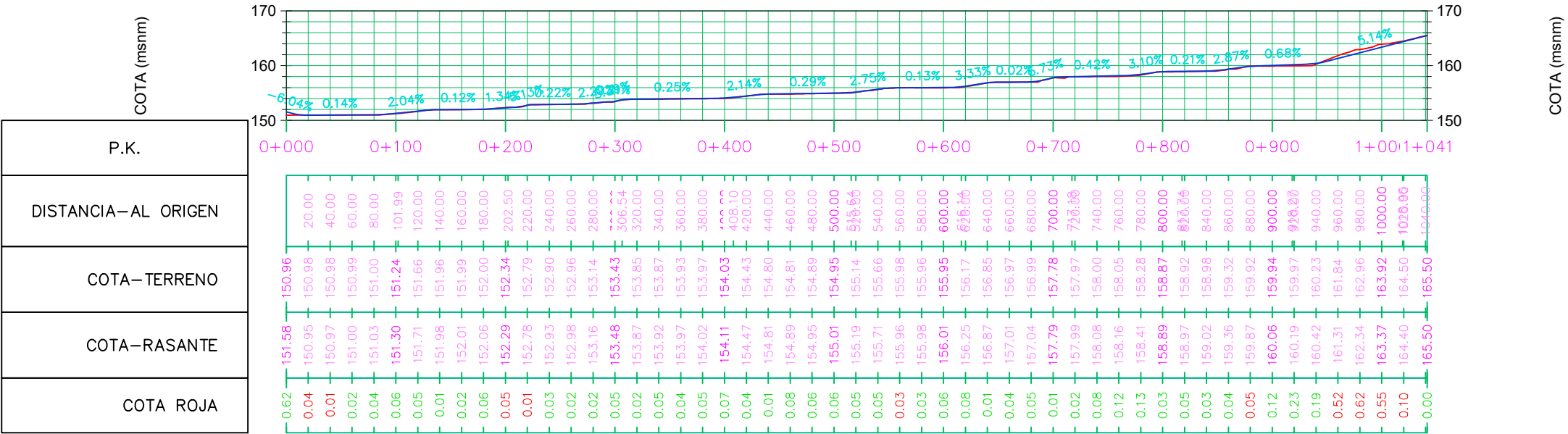
Hoja: 1 de 1

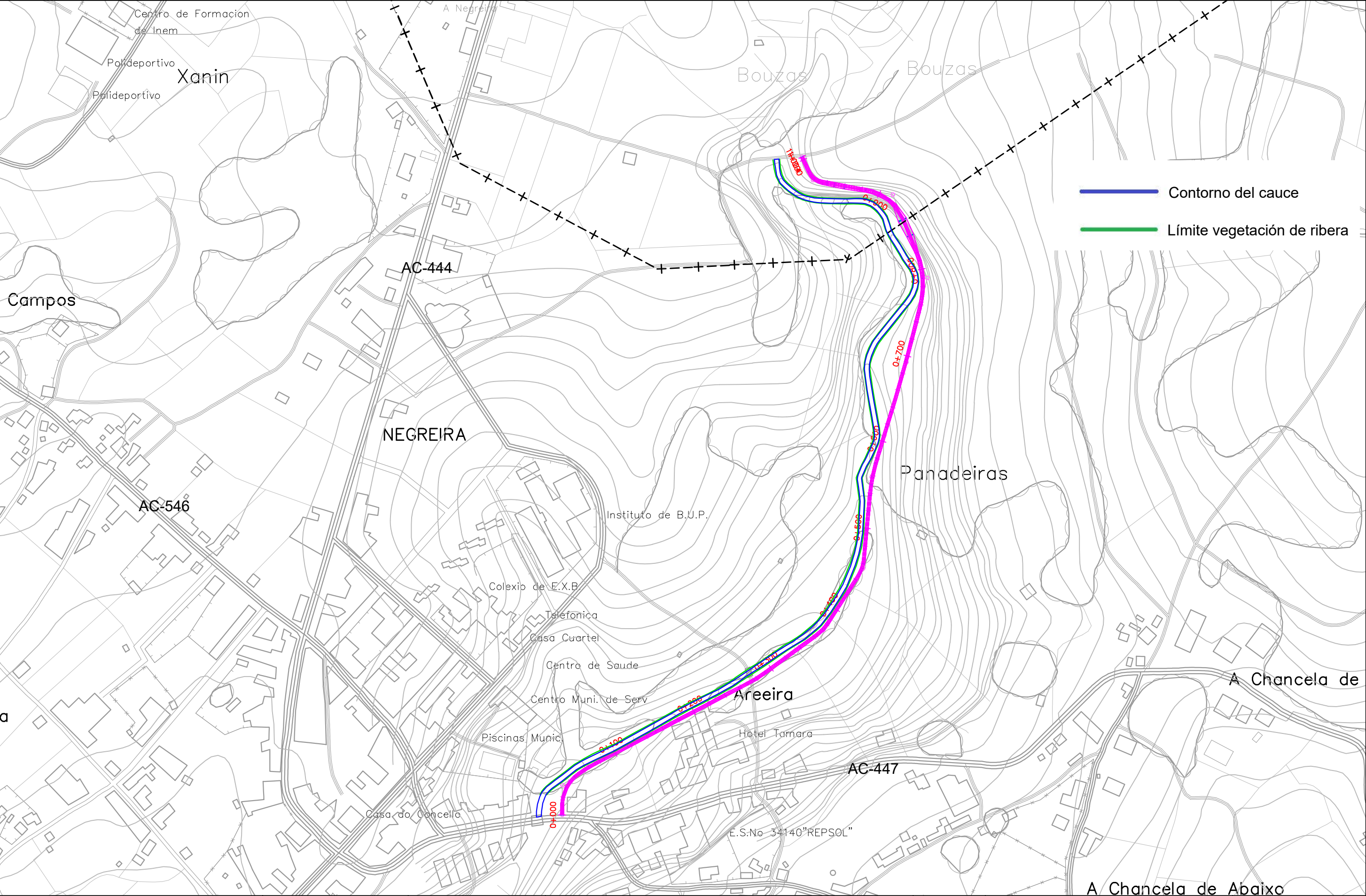




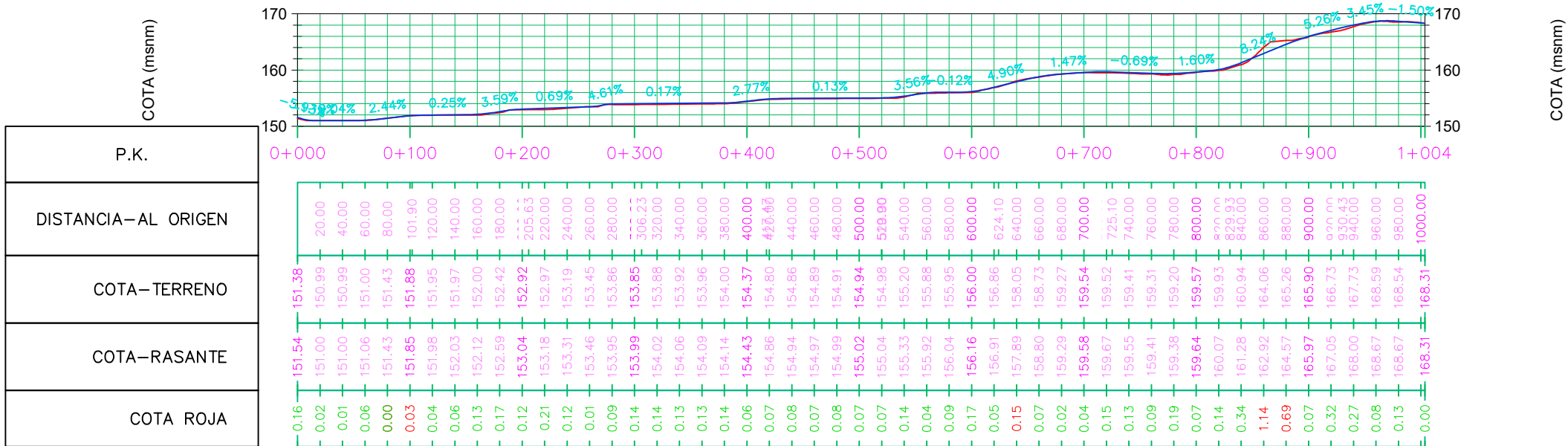
<div>Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<div>Autor del proxecto:</div> <div>Roberto Raña Peillet</div>	<div>Firma:</div> <div></div>	<div>Título del proxecto:</div> <div>Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)</div>	<div>Escala:</div> <div>1/4000 DIN A3</div>	<div>Título del plano:</div> <div>Alternativa 1. Planta.</div>	<div>Nº del plano: 7</div> <div>Hoja: 1 de 1</div>
---	--	--	---	---	--	--

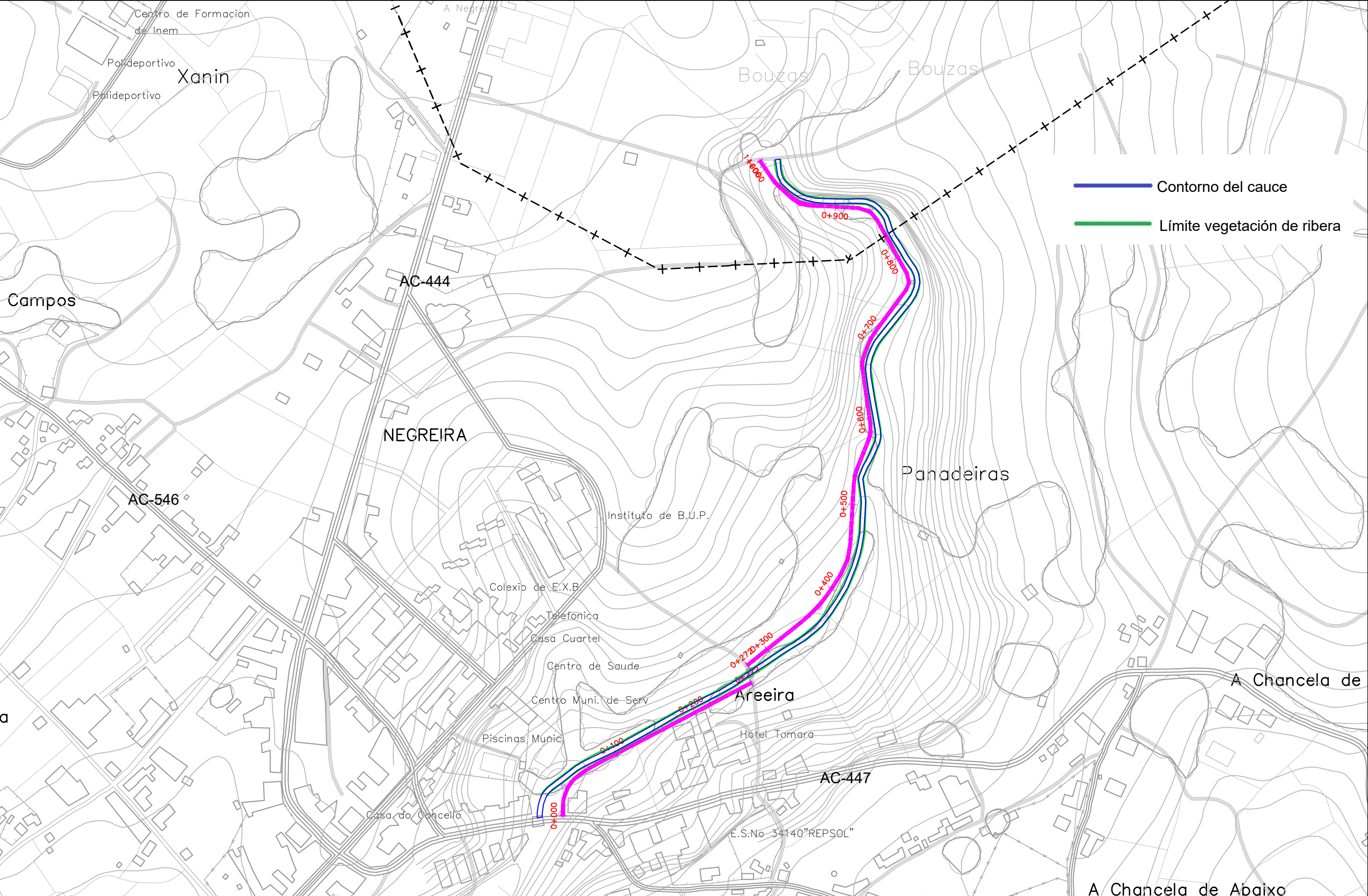
Perfil Longitudinal: Alternativa 1
Escala - V: 1000 H:5000





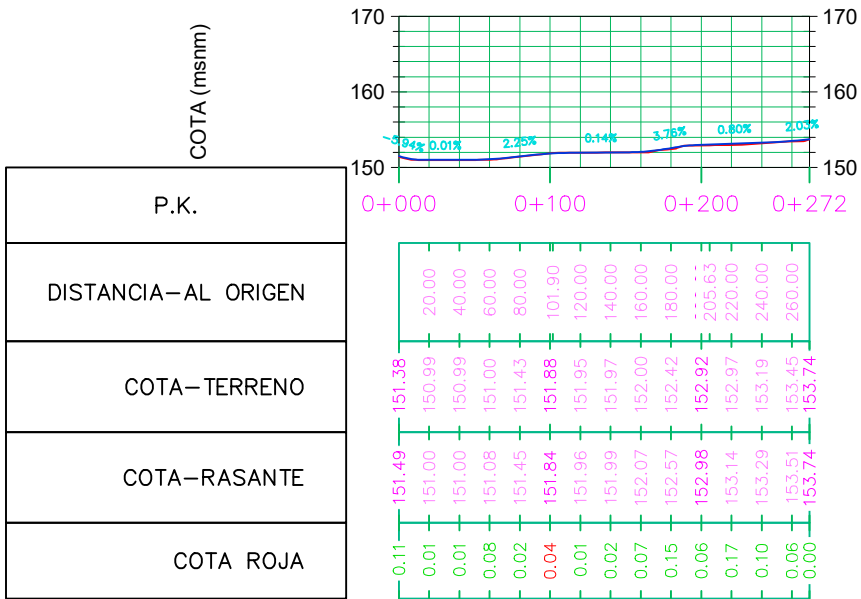
Perfil Longitudinal: Alternativa 2
Escala - V: 1000 H:5000



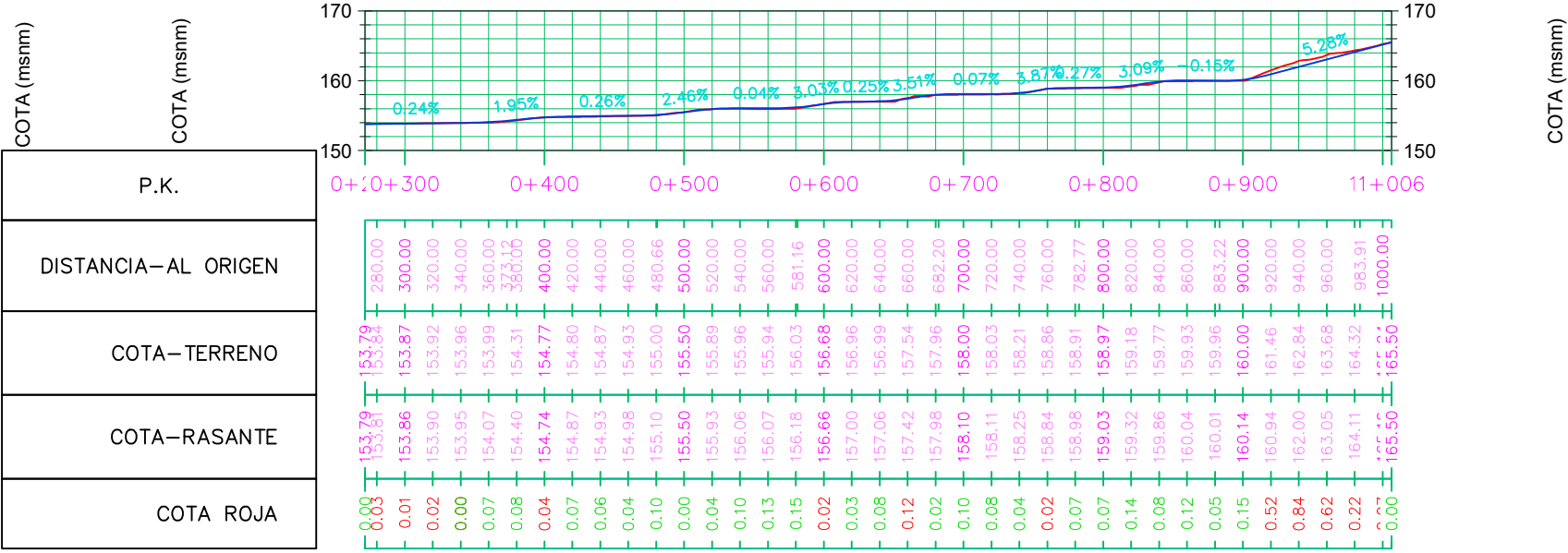


Perfil Longitudinal: Alternativa 3

Perfil Longitudinal:Tramo1
Escala - V: 1000 H:5000



Perfil Longitudinal: Tramo 2
Escala - V: 1000 H:5000



APÉNDICE 4: Presupuestos

ALTERNATIVA 1

PRESUPUESTO CON MACROPRECIOS			
CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE (€)
M³ DESMONTE	3,25	141,37	459,45
M³ TERRAPLÉN	1,15	183,29	210,78
M² LIMPIEZA Y DESBROCE	1,17	5459,75	6.387,91
M² PAVIMENTO	7,09	3376,79	23.941,44
ML DRENAJE	35	1041,48	36.451,80
ML MOBILIARIO URBANO	22,15	1041,48	23.068,78
M² EXPROPIACIÓN	6	5459,75	32.758,5
		TOTAL	123.278,66€

ALTERNATIVA 3

PRESUPUESTO CON MACROPRECIOS			
CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE (€)
M³ DESMONTE	3,25	175,80	571,35
M³ TERRAPLÉN	1,15	171,79	197,56
M² LIMPIEZA Y DESBROCE	1,17	5294,09	6.194,08
M² PAVIMENTO	7,09	3281,23	23.263,92
ML DRENAJE	35	1006,43	35.225,05
ML MOBILIARIO URBANO	22,15	1006,43	22.292,42
M² EXPROPIACIÓN	6	5294,09	31.764,54
		TOTAL	119.508,92€

ALTERNATIVA 2

PRESUPUESTO CON MACROPRECIOS			
CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (€)	MEDICIÓN	COSTE (€)
M³ DESMONTE	3,25	219,75	714,19
M³ TERRAPLÉN	1,15	449,23	516,61
M² LIMPIEZA Y DESBROCE	1,17	6701,79	7.841,09
M² PAVIMENTO	7,09	3691,26	26.171,03
ML DRENAJE	35	1003,51	35.122,85
ML MOBILIARIO URBANO	22,15	1003,51	22.227,75
M² EXPROPIACIÓN	6	6701,79	40.210,74
		TOTAL	132.804,26€

ANEJO Nº9: PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ÍNDICE

1. Introducción
2. Planeamiento urbanístico del Concello de Negreira
3. Planeamiento urbanístico del Concello de A Baña

APÉNDICE 1: Planos de Planeamiento del Concello de Negreira

APÉNDICE 2: Planos de Planeamiento del Concello de A Baña

1.Introducción

El presente proyecto de paseo fluvial en el Rego de Duomes se ubica en el núcleo urbano del Concello de Negreira en la mayor parte de su trazado, discurriendo por el término municipal de A Baña en la parte final del mismo. Por tanto, se tendrán en cuenta la normativa de Planeamiento de los dos ayuntamientos, adjuntándose en el *Apéndice* de este Anejo los planos más relevantes para el presente proyecto.

2. Planeamiento urbanístico del Concello de Negreira

En Concello de Negreira cuenta con un Plan General de Ordenación Municipal (PGOM/POMR) adaptado a la Ley 1/997, aprobado el 18 de mayo de 1999.

En el área de estudio del presente proyecto destaca el Plan Parcial SU-1 AS BRAÑAS, que desarrolla el área futura de crecimiento del núcleo urbano de Negreira y cuyo desarrollo aumentará previsiblemente la demanda de uso del paseo fluvial por parte de las personas residentes en la zona.

3. Planeamiento urbanístico del Concello de A Baña

El Concello de A Baña cuenta con el Plan General de Ordenación Municipal (PGOM/POMR) al amparo de la D.T.3ª de la LOUG. Es posterior al Planeamiento del Concello de Negreira, ya que fue aprobado el 26 de junio de 2003 y resulta de aplicación en el tramo final del paseo fluvial en proyecto.

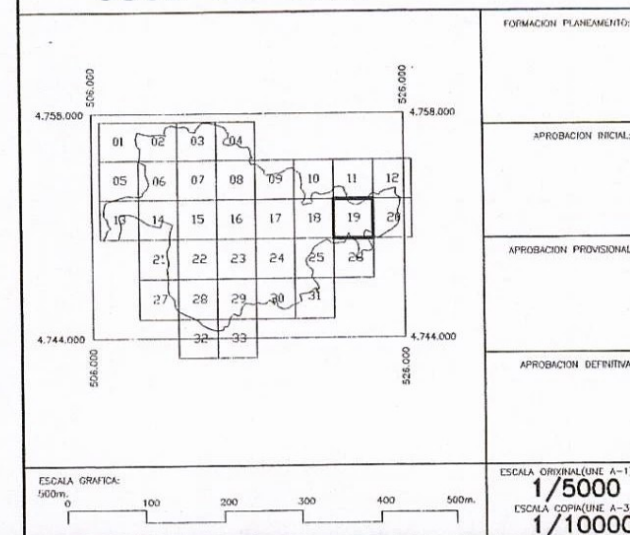
APÉNDICE 1: Planos de Planeamiento del Concello de Negreira



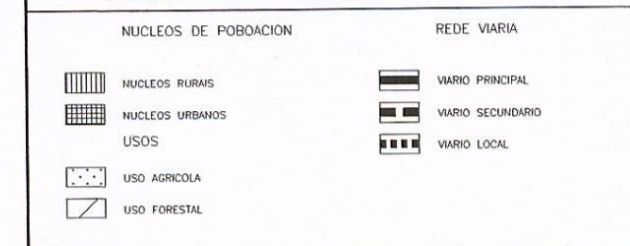
CONCELLO DE NEGREIRA PLAN XERAL DE ORDENACION MUNICIPAL



CAPITULO: USOS DO SOLO



LENDAS: USOS DO SOLO



DILIXENCIA.- Facendo constar, os efectos do artigo 131.5 do R. Decreto 2159/78 de 23 de Xullo, que o presente plan xeral corresponde ás aprobadas dentro do Plan Xeral de Ordenación municipal deste Concello, na Sesión do Pleno celebrada o día 28 de Setembro de 1993.

Negreira, 10 de 11 de 1993



ARQUITECTO:

VICENTE RIVAS NEGREIRA

COLEXIADO Nº 1.542

COLEXIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE GALICIA

Nº DE PLANO:

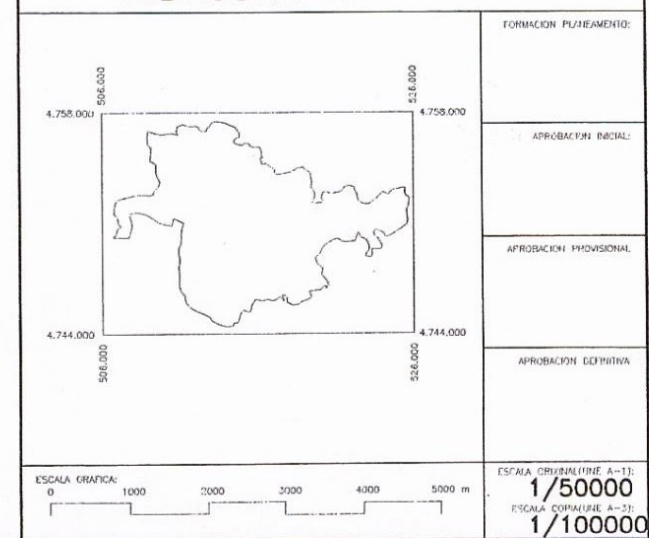
13/19



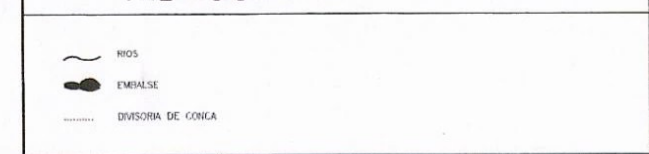
CONCELLO DE NEGREIRA

PLAN XERAL DE ORDENACION MUNICIPAL

CAPITULO: HIDROGRAFIA



LEENDA: HIDROGRAFIA



DILIXENCIA.- Facendo constar, de efecto do artigo 131.5 do R. Decreto 2159/78 de 23 de Xullo, que o presente plano corresponde os aprobados dentro do Plan Xeral de Ordenación Municipal desta Concello, na Sesión do Pleno celebrada o día 28 de Setembro de 1998.

Negreira, 10 de 10 de 1998



ARQUITECTO: VICENTE RIVAS NEGREIRA

COLEXIADO N 1.542

COLEXIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE GALICIA

N DE PLANO: 12/02

AD: Delimitación Oficial 981/35/258

APÉNDICE 2: Planos de Planeamiento del Concello de A Baña

DILIXENCIA:

Para facer constar que o presente documento foi aprobado definitivamente polo Pleno do Concello, en sesión celebrada en data 26 JUN. 2003

A Baña a, 26 JUN. 2003
A SECRETARÍA



PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL
DOCUMENTO DE APROBACIÓN DEFINITIVA

EXCMO. CONCELLO DE A BAÑA

Plano: **RED HIDROGRAFICA**
Fecha: **JUNIO 2003**
Escala: **1:50.000**

Estudio
Técnico
Gallego, S.A.

El equipo redactor: *[Signature]* *[Signature]*

Número: **1-4**

ANEJO Nº10: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

ÍNDICE

1. Objeto
2. Cartografía
 - 2.1 Tratamiento de la cartografía
3. Topografía
4. Replanteo
 - 4.1 Bases de replanteo

APÉNDICE: Plano de bases de replanteo

1. Objeto

El objeto del presente anejo es el detalle de las fuentes cartográficas utilizadas para la redacción del proyecto, así como de las coordenadas de las bases de replanteo para su correcta ejecución.

Dado que se trata de un trabajo académico, no se dispone de un levantamiento topográfico actual de la zona, con lo que se dan por válidos los recursos cartográficos disponibles para el proyecto.

2. Cartografía

Para la realización del presente proyecto se ha utilizado la siguiente cartografía base:

- Cartografía digital a escala 1:5000, de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Vivenda (Xunta de Galicia), obtenida en la biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

Las características y detalle de esta cartografía son:

- Proyección U.T.M., huso 29 T.
- Elipsoide Internacional Datum Postdam.
- Altitudes referidas al nivel medio del mar en Alicante (España).
- Coordenadas rectangulares en U.T.M.
- Vuelo fotogramétrico realizado por Heli-Ibérica en Octubre de 1995.
- Apoyo de campo realizado por Stereocarto en diciembre de 1998.
- Restitución y dibujo realizado por Stereocarto en mayo de 1999.

- Cartografía digital a escala 1:1000, de la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas e Vivenda (Xunta de Galicia), obtenida en la biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

Las características y detalle de esta cartografía son:

- Proyección U.T.M., huso 29 T.

- Elipsoide Internacional Datum Postdam.
- Altitudes referidas al nivel medio del mar en Alicante (España).
- Coordenadas rectangulares en U.T.M.
- Vuelo fotogramétrico realizado por Cetfa S.A. en septiembre de 1990.
- Apoyo de campo realizado por Topogray S.L. en abril de 1991.
- Restitución y dibujo realizado por Topogray S.L. en mayo de 1994.

Para mejorar la calidad de la cartografía a emplear en el proyecto, se ha utilizado como base la cartografía a escala 1:5000, añadiendo a ésta detalles urbanos de la cartografía a escala 1:1000.

Se han interpolado curvas de nivel en la zona de actuación del proyecto, obteniendo de este modo curvas de nivel cada metro. Lo ideal en este caso hubiese sido que la cartografía a escala 1:1000 tuviese estas curvas de nivel cada metro pero, al tratarse de cartografía del núcleo urbano, solamente dispone de curvas de nivel en dicho núcleo.

Se ha completado la cartografía incluyendo edificios y caminos que no estaban reflejados en la cartografía base. También se han tomado medidas con flexómetro en diversos puntos de la zona de actuación y se han añadido estas modificaciones a la cartografía. De este modo, la cartografía resultante se adapta (dentro de las limitaciones propias de un trabajo académico) a la realidad del terreno en el que se proyectan las obras.

Para los estudios geológico y geotécnico también se ha utilizado la base cartográfica disponible en el IGME (Instituto geológico y Minero de España), a escala 1:50.000.

2.1 Tratamiento de la cartografía

Para el tratamiento de la cartografía digital disponible y para la redacción del proyecto (planos, cálculos,...) se ha utilizado el programa informático AutoCad Civil 3D, de Autodesk (con licencia educativa).

3. Topografía

La zona de actuación de proyecto se enmarca en un valle con pendientes, en general, no muy pronunciadas y que termina en el núcleo urbano de Negreira (A Coruña).

El tramo de proyecto del paseo fluvial discurre entre el punto final, con una altitud de 165 metros hasta el punto inicial del itinerario, con una altitud de 151 metros.

A nivel topográfico, se ha utilizado la cartografía obtenida del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000 (hoja 94), obtenido del centro de descargas del IGN (Instituto Geográfico Nacional).

4. Replanteo

Para la correcta situación y replanteo sobre el terreno del eje del paseo y de todos los demás elementos del presente proyecto, se sitúan en el terreno una serie de puntos fijos de coordenadas conocidas (bases de replanteo) respecto a los cuales se podrá referenciar el conjunto de la obra.

Las bases de replanteo son puntos fijos localizados sobre el terreno natural y señalados mediante la colocación de algún elemento identificativo (estaca, hormigón, tornillo), que deben ser accesibles y estar situadas fuera de la zona de actuación evitando que puedan ser afectadas por la ejecución de las obras.

Para el replanteo de la obra se han definido ocho bases de replanteo, ubicadas de manera paralela al eje del paseo fluvial en proyecto en zonas donde no se vayan a ver afectadas por las obras, visibles entre sí y con una distancia entre cada base de 150-250 metros como máximo.

A partir de estas bases de replanteo se podrán posicionar en el terreno todos los elementos necesarios para la ejecución de las obras.

4.1 Bases de replanteo

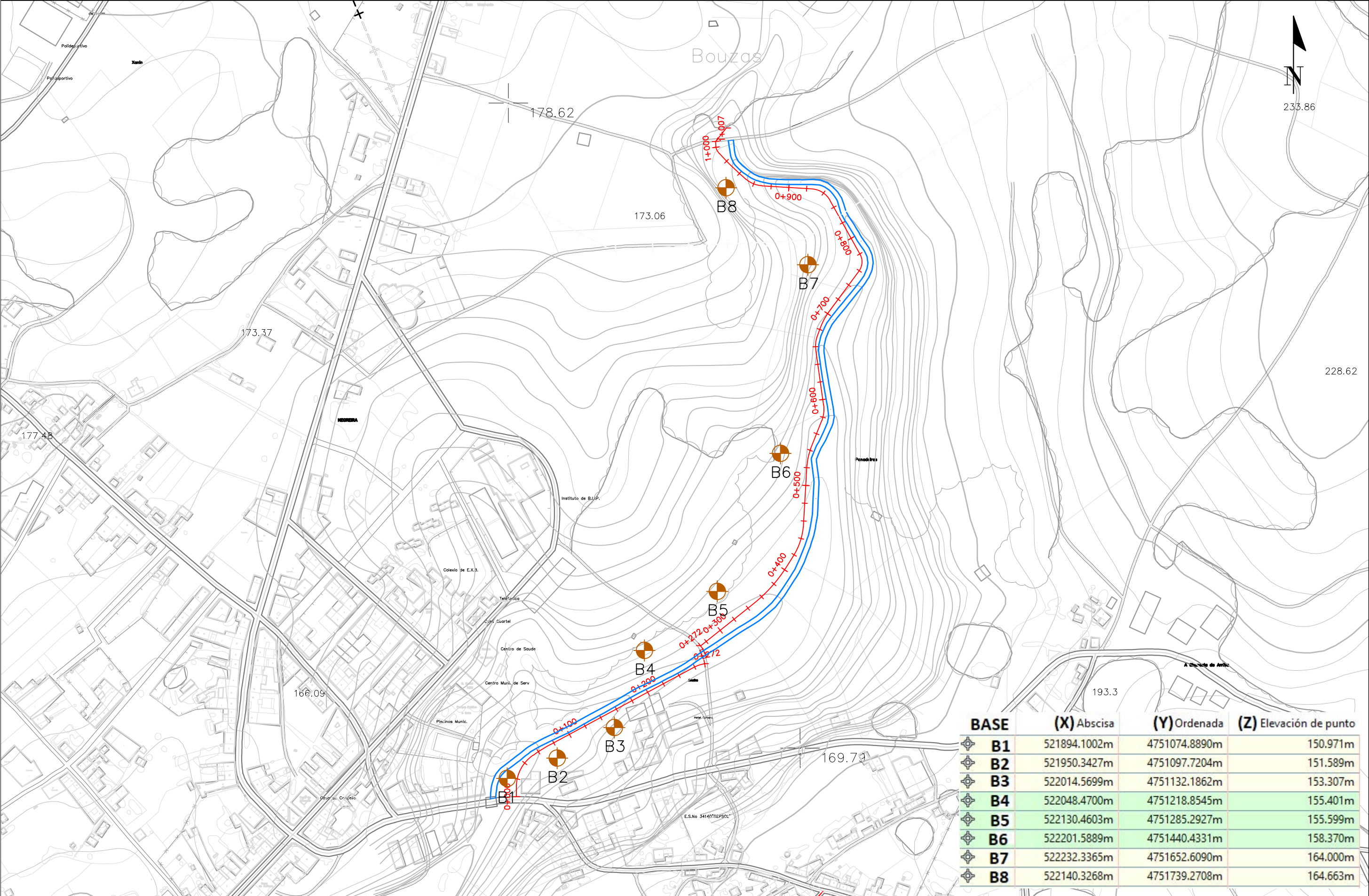
A continuación, se detallan las coordenadas de las bases de replanteo fijadas para las obras del presente proyecto:

BASE	X (Abscisa)	Y (Ordenada)	Z (Altura)
B1	521894,1002m	4751074,8890m	150,971m
B2	521950,3427m	4751097,7204m	151,589m
B3	522014,5699m	4751132,1862m	153,307m
B4	522048,4700m	4751218,8545m	155,401m
B5	522130,4603m	4751285,2927m	155,599m
B6	522201,5889m	4751440,4331m	158,370m
B7	522232,3365m	4751652,6090m	164,000m
B8	5221403268m	4751739,2708m	164,663m

(Coordenadas U.T.M)



APÉNDICE



BASE	(X) Abscisa	(Y) Ordenada	(Z) Elevación de punto
B1	521894.1002m	4751074.8890m	150.971m
B2	521950.3427m	4751097.7204m	151.589m
B3	522014.5699m	4751132.1862m	153.307m
B4	522048.4700m	4751218.8545m	155.401m
B5	522130.4603m	4751285.2927m	155.599m
B6	522201.5889m	4751440.4331m	158.370m
B7	522232.3365m	4751652.6090m	164.000m
B8	522140.3268m	4751739.2708m	164.663m

ANEJO Nº11: TRAZADO

ÍNDICE

1. Objeto

2. Trazado

2.1 Trazado en planta

2.1.1 Tramo 1

2.1.2 Tramo 2

2.2 Trazado en alzado

2.2.1 Tramo 1

2.2.2 Tramo 2

1. Objeto

El objeto de este anejo es la descripción geométrica el trazado en planta y alzado, con el detalle de los puntos característicos de las alineaciones y rasantes mediante la que se podrá replantear el trazado del paseo fluvial.

Para ello serán de aplicación la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

2. Trazado

Se proyecta el paseo fluvial de manera que éste sea considerado un itinerario accesible, teniendo en cuenta la normativa antes mencionada. Deben transitar de forma cómoda peatones, personas en sillas de ruedas y también bicicletas. Para ello, no se proyectarán curvas con radios menores de cinco metros.

Las alineaciones en plantan están formadas por rectas y curvas, no utilizándose curvas de transición por las características y usos del paseo fluvial de proyecto.

Se respetará la pendiente longitudinal máxima del 6% (no alcanzándose en todo el itinerario dicha pendiente máxima) y mínima del 0,5% (para evitar la acumulación de agua en el trazado y facilitar su evacuación). Se establece también una pendiente transversal del 1% para facilitar la evacuación de aguas de la plataforma.

En cuanto a los acuerdos verticales, se ajustarán los vértices al terreno natural lo máximo posible, pues lo que se pretende es que el paseo se integre de la manera más natural posible en el entorno, de forma que no haya movimientos de tierra significativos.

Por último, el ancho de la sección tipo del paseo fluvial será de 3 metros, que es el ancho de la sección tipo del paseo ya existente en el margen derecho del Rego de Duomes aguas abajo de la presente actuación (Paseo de A Restreva). Esta decisión se justifica en que se pretende dar una continuidad al

conjunto de paseos fluviales (A Restreva, Río Barcala y Río Albariña) ya ejecutados y que usan a diario los vecinos del Concello de Negreira.

2.1 Trazado en planta

Se detallan en este apartado los informes de trazado en planta, obtenidos del programa AutoCad Civil 3D. El informe de PK incremental de alineaciones indica la ordenada, abscisa y tangente de las alineaciones horizontales. Esta información se muestra según el valor de incremento de PK de 20 metros.

2.1.1 Tramo 1

- Informe de curvas por PK

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+000.000	521904.339	4751054.416
FINAL:	0+011.207	521904.392	4751065.622
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	11.207	Orientación:	N 00° 16' 18.1126" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+011.207	521904.392	4751065.622
Centro:		521947.256	4751065.419
TS:	0+052.710	521923.130	4751100.849
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	55° 28' 33.7412"	Sentido:	Hor.
Radio:	42.864		
Longitud:	41.503	Tangente:	22.541



Flecha:	4.926	Secante(Externo):	5.565
Cuerda:	39.901	Orientación:	N 28° 00' 34.9832" E

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+052.710	521923.130	4751100.849
FINAL:	0+056.109	521925.940	4751102.763

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	3.399	Orientación:	N 55° 44' 51.8538" E

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+056.109	521925.940	4751102.763
Centro:		522031.271	4750948.076
TS:	0+075.526	521942.527	4751112.840

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	05° 56' 40.9806"	Sentido:	Hor.
Radio:	187.143		
Longitud:	19.417	Tangente:	9.717
Flecha:	0.252	Secante(Externo):	0.252
Cuerda:	19.408	Orientación:	N 58° 43' 12.3441" E

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+075.526	521942.527	4751112.840
FINAL:	0+258.819	522103.901	4751199.758

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	183.293	Orientación:	N 61° 41' 32.8344" E

Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+258.819	522103.901	4751199.758
Centro:		522122.427	4751165.362
TS:	0+271.340	522115.680	4751203.843

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor

Delta:	18° 21' 46.8663"	Sentido:	Hor.
Radio:	39.068		
Longitud:	12.521	Tangente:	6.315
Flecha:	0.501	Secante(Externo):	0.507
Cuerda:	12.468	Orientación:	N 70° 52' 26.2676" E

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+271.340	522115.680	4751203.843
FINAL:	0+271.828	522116.161	4751203.927

Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	0.488	Orientación:	N 80° 03' 19.7005" E

Informe PK incremental

Intervalo de P.K.: inicio: 0+000, fin: 0+271.83
Incremento de P.K.: 20.00

P.K.	Ordenada	Abscisa	Orientación de tangente
0+000.00	4,751,054.4157m	521,904.3389m	N0.271698E (d)
0+020.00	4,751,074.3497m	521,905.3322m	N12.025499E (d)
0+040.00	4,751,092.2541m	521,913.8309m	N38.759080E (d)
0+060.00	4,751,104.9190m	521,929.1788m	N56.939029E (d)
0+080.00	4,751,114.9613m	521,946.4662m	N61.692454E (d)
0+100.00	4,751,124.4454m	521,964.0745m	N61.692454E (d)
0+120.00	4,751,133.9295m	521,981.6827m	N61.692454E (d)
0+140.00	4,751,143.4136m	521,999.2910m	N61.692454E (d)
0+160.00	4,751,152.8976m	522,016.8993m	N61.692454E (d)
0+180.00	4,751,162.3817m	522,034.5076m	N61.692454E (d)
0+200.00	4,751,171.8658m	522,052.1159m	N61.692454E (d)
0+220.00	4,751,181.3499m	522,069.7242m	N61.692454E (d)
0+240.00	4,751,190.8340m	522,087.3325m	N61.692454E (d)
0+260.00	4,751,200.3023m	522,104.9491m	N63.424857E (d)

2.1.2 Tramo 2

• Informe de curvas por PK

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+271.830	522111.712	4751223.857
FINAL:	0+348.467	522171.602	4751271.673
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	76.637	Orientación:	N 51° 23' 48.9332" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+348.467	522171.602	4751271.673
Centro:		522069.350	4751399.748
TS:	0+402.314	522207.461	4751311.519
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	18° 49' 31.4948"	Sentido:	Antihor.
Radio:	163.887		
Longitud:	53.847	Tangente:	27.169
Flecha:	2.207	Secante(Externo):	2.237
Cuerda:	53.606	Orientación:	N 41° 59' 03.1859" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+402.314	522207.461	4751311.519
FINAL:	0+417.538	522215.656	4751324.349
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	15.224	Orientación:	N 32° 34' 17.4385" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+417.538	522215.656	4751324.349
Centro:		522151.502	4751365.332

TS:	0+456.355	522227.499	4751360.875
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	29° 12' 54.1033"	Sentido:	Antihor.
Radio:	76.128		
Longitud:	38.818	Tangente:	19.841
Flecha:	2.461	Secante(Externo):	2.543
Cuerda:	38.398	Orientación:	N 17° 57' 50.3868" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+456.355	522227.499	4751360.875
FINAL:	0+523.198	522231.413	4751427.603
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	66.843	Orientación:	N 03° 21' 23.3352" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+523.198	522231.413	4751427.603
Centro:		522288.182	4751424.274
TS:	0+541.316	522235.313	4751445.218
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	18° 15' 16.8398"	Sentido:	Hor.
Radio:	56.867		
Longitud:	18.118	Tangente:	9.136
Flecha:	0.720	Secante(Externo):	0.729
Cuerda:	18.042	Orientación:	N 12° 29' 01.7550" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+541.316	522235.313	4751445.218
FINAL:	0+575.413	522247.871	4751476.919
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	34.097	Orientación:	N 21° 36' 40.1749" E
Curva			



Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+575.413	522247.871	4751476.919
Centro:		522214.461	4751490.154
TS:	0+594.036	522250.040	4751495.205
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	29° 41' 27.3511"	Sentido:	Antihor.
Radio:	35.936		
Longitud:	18.622	Tangente:	9.525
Flecha:	1.200	Secante(Externo):	1.241
Cuerda:	18.414	Orientación:	N 06° 45' 56.4994" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+594.036	522250.040	4751495.205
FINAL:	0+656.983	522241.193	4751557.527
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	62.947	Orientación:	N 08° 04' 47.1762" W
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+656.983	522241.193	4751557.527
Centro:		522269.248	4751561.510
TS:	0+670.838	522242.609	4751571.171
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	28° 00' 52.9106"	Sentido:	Hor.
Radio:	28.336		
Longitud:	13.855	Tangente:	7.069
Flecha:	0.843	Secante(Externo):	0.868
Cuerda:	13.717	Orientación:	N 05° 55' 39.2791" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+670.838	522242.609	4751571.171
FINAL:	0+682.427	522246.561	4751582.066
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor

Longitud:	11.589	Orientación:	N 19° 56' 05.7344" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+682.427	522246.561	4751582.066
Centro:		522310.934	4751558.719
TS:	0+702.119	522255.826	4751599.365
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	16° 28' 35.6552"	Sentido:	Hor.
Radio:	68.476		
Longitud:	19.692	Tangente:	9.914
Flecha:	0.707	Secante(Externo):	0.714
Cuerda:	19.624	Orientación:	N 28° 10' 23.5620" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+702.119	522255.826	4751599.365
FINAL:	0+759.514	522289.895	4751645.555
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	57.396	Orientación:	N 36° 24' 41.3896" E
Curva			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+759.514	522289.895	4751645.555
Centro:		522275.896	4751655.881
TS:	0+779.399	522291.097	4751664.336
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	65° 29' 44.7586"	Sentido:	Antihor.
Radio:	17.395		
Longitud:	19.885	Tangente:	11.188
Flecha:	2.765	Secante(Externo):	3.287
Cuerda:	18.819	Orientación:	N 03° 39' 49.0103" E
Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+779.399	522291.097	4751664.336



FINAL:	0+848.841	522257.342	4751725.023
<u>Datos</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	69.443	Orientación:	N 29° 05' 03.3690" W
<u>Curva</u>			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+848.841	522257.342	4751725.023
Centro:		522235.297	4751712.761
TS:	0+874.097	522236.859	4751737.938
<u>Datos</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	57° 21' 56.9720"	Sentido:	Antihor.
Radio:	25.225		
Longitud:	25.256	Tangente:	13.801
Flecha:	3.095	Secante(Externo):	3.528
Cuerda:	24.214	Orientación:	N 57° 46' 01.8550" W
<u>Recta</u>			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+874.097	522236.859	4751737.938
FINAL:	0+930.564	522180.501	4751741.434
<u>Datos</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	56.466	Orientación:	N 86° 27' 00.3410" W
<u>Curva</u>			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+930.564	522180.501	4751741.434
Centro:		522182.343	4751771.123
TS:	0+950.347	522162.572	4751748.898
<u>Datos</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	38° 06' 16.0287"	Sentido:	Hor.
Radio:	29.747		
Longitud:	19.783	Tangente:	10.273
Flecha:	1.629	Secante(Externo):	1.724
Cuerda:	19.420	Orientación:	N 67° 23' 52.3266" W

<u>Recta</u>			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+950.347	522162.572	4751748.898
FINAL:	0+963.032	522153.095	4751757.329
<u>Datos</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	12.685	Orientación:	N 48° 20' 44.3122" W
<u>Curva</u>			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+963.032	522153.095	4751757.329
Centro:		522306.802	4751930.123
TS:	0+991.278	522133.187	4751777.343
<u>Datos</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	06° 59' 53.0093"	Sentido:	Hor.
Radio:	231.266		
Longitud:	28.247	Tangente:	14.141
Flecha:	0.431	Secante(Externo):	0.432
Cuerda:	28.229	Orientación:	N 44° 50' 47.8076" W
<u>Recta</u>			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	0+991.278	522133.187	4751777.343
FINAL:	0+994.001	522131.388	4751779.387
<u>Datos</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	2.723	Orientación:	N 41° 20' 51.3030" W
<u>Curva</u>			
Descripción	P.K.	X	Y
TE:	0+994.001	522131.388	4751779.387
Centro:		522138.926	4751786.020
TS:	1+000.768	522128.897	4751785.542
<u>Datos</u>			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Delta:	38° 36' 58.3951"	Sentido:	Hor.
Radio:	10.041		
Longitud:	6.768	Tangente:	3.518

Flecha: 0.565 Secante(Externo): 0.598
Cuerda: 6.640 Orientación: N 22° 02' 22.1054" W

Recta			
Descripción	P.K. TC	X	Y
INICIO:	1+000.768	522128.897	4751785.542
FINAL:	1+006.518	522128.623	4751791.285
Datos			
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
Longitud:	5.750	Orientación:	N 02° 43' 52.9078" W

- Informe PK incremental

Intervalo de P.K.: inicio: 0+271.83, fin: 1+006.52
Incremento de P.K.: 20.00

P.K.	Ordenada	Abscisa	Orientación de tangente
0+271.83	4,751,223.8574m	522,111.7120m	N51.396926E (d)
0+291.83	4,751,236.3358m	522,127.3417m	N51.396926E (d)
0+311.83	4,751,248.8142m	522,142.9715m	N51.396926E (d)
0+331.83	4,751,261.2927m	522,158.6012m	N51.396926E (d)
0+351.83	4,751,273.7979m	522,174.2092m	N50.221057E (d)
0+371.83	4,751,287.4994m	522,188.7616m	N43.228933E (d)
0+391.83	4,751,302.8706m	522,201.5379m	N36.236809E (d)
0+411.83	4,751,319.5385m	522,212.5836m	N32.571511E (d)
0+431.83	4,751,337.0424m	522,222.1782m	N21.814925E (d)
0+451.83	4,751,356.3680m	522,227.1002m	N6.762455E (d)
0+471.83	4,751,376.3231m	522,228.4053m	N3.356482E (d)
0+491.83	4,751,396.2888m	522,229.5762m	N3.356482E (d)
0+511.83	4,751,416.2545m	522,230.7472m	N3.356482E (d)
0+531.83	4,751,436.1489m	522,232.5689m	N12.053242E (d)
0+551.83	4,751,454.9929m	522,239.1849m	N21.611160E (d)
0+571.83	4,751,473.5870m	522,246.5510m	N21.611160E (d)
0+591.83	4,751,493.0129m	522,250.2831m	N4.563190O (d)

0+611.83	4,751,512.8225m	522,247.5392m	N8.079771O (d)
0+631.83	4,751,532.6240m	522,244.7282m	N8.079771O (d)
0+651.83	4,751,552.4255m	522,241.9171m	N8.079771O (d)
0+671.83	4,751,572.1039m	522,242.9478m	N19.934926E (d)
0+691.83	4,751,590.6580m	522,250.3627m	N27.802665E (d)
0+711.83	4,751,607.1803m	522,261.5905m	N36.411497E (d)
0+731.83	4,751,623.2758m	522,273.4621m	N36.411497E (d)
0+751.83	4,751,639.3713m	522,285.3337m	N36.411497E (d)
0+771.83	4,751,657.1408m	522,293.2452m	N4.154054O (d)
0+791.83	4,751,675.2001m	522,285.0547m	N29.084269O (d)
0+811.83	4,751,692.6782m	522,275.3328m	N29.084269O (d)
0+831.83	4,751,710.1563m	522,265.6109m	N29.084269O (d)
0+851.83	4,751,727.5423m	522,255.7379m	N35.872641O (d)
0+871.83	4,751,737.6957m	522,239.1129m	N81.300160O (d)
0+891.83	4,751,739.0355m	522,219.1606m	N86.450095O (d)
0+911.83	4,751,740.2739m	522,199.1990m	N86.450095O (d)
0+931.83	4,751,741.5391m	522,179.2394m	N84.011145O (d)
0+951.83	4,751,749.8835m	522,161.4641m	N48.345642O (d)
0+971.83	4,751,763.2998m	522,146.6336m	N46.165885O (d)
0+991.83	4,751,777.7570m	522,132.8226m	N41.347584O (d)
1+006.52	4,751,791.2847m	522,128.6228m	N2.731363O (d)

2.2 Trazado en alzado

En este apartado se muestran los informes de trazado en alzado, obtenidos del programa AutoCad Civil 3D.

2.2.1 Tramo 1

- Informe de curva y P.K. de VAV de perfiles

Intervalo de P.K.: inicio: 0+000, fin: 0+271.83

VAV	P.K.	Inclinación de rasante T.S.	Longitud de curva
0.00	0+000.00	-4.13%	
1.00	0+012.54	0.67%	15.980m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+004.55 Elevación:	151.194m
	P.K. de VAV:	0+012.54 Elevación:	150.864m
	P.K. de PTV:	0+020.53 Elevación:	150.918m
	Punto bajo:	0+018.30 Elevación:	150.910m
	Inclinación de rasante T.E.:	-4.13% Inclinación de rasante T.S.:	0.67%
		Kv:	332.89
	Longitud de curva:	15.980m	
2.00	0+060.24	1.89%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+045.24 Elevación:	151.083m
	P.K. de VAV:	0+060.24 Elevación:	151.184m
	P.K. de PTV:	0+075.24 Elevación:	151.468m
	Punto bajo:	0+045.24 Elevación:	151.083m
	Inclinación de rasante T.E.:	0.67% Inclinación de rasante T.S.:	1.89%
		Kv:	2450.55
	Longitud de curva:	30.000m	
3.00	0+101.62	0.56%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+086.62 Elevación:	151.684m
	P.K. de VAV:	0+101.62 Elevación:	151.968m
	P.K. de PTV:	0+116.62 Elevación:	152.052m
	Punto alto:	0+116.62 Elevación:	152.052m
	Inclinación de rasante T.E.:	1.89% Inclinación de rasante T.S.:	0.56%
		Kv:	2244.03
	Longitud de curva:	30.000m	
4.00	0+163.99	2.90%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+148.99 Elevación:	152.232m

	P.K. de VAV:	0+163.99 Elevación:	152.316m
	P.K. de PTV:	0+178.99 Elevación:	152.750m
	Punto bajo:	0+148.99 Elevación:	152.232m
	Inclinación de rasante T.E.:	0.56% Inclinación de rasante T.S.:	2.90%
	Cambiar:	2.34% Kv:	1282.39
	Longitud de curva:	30.000m	
5.00	0+188.54	0.59%	15.129m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+180.97 Elevación:	152.808m
	P.K. de VAV:	0+188.54 Elevación:	153.027m
	P.K. de PTV:	0+196.10 Elevación:	153.071m
	Punto alto:	0+196.10 Elevación:	153.071m
	Inclinación de rasante T.E.:	2.90% Inclinación de rasante T.S.:	0.59%
		Kv:	654.52
	Longitud de curva:	15.129m	
6.00	0+255.99	2.00%	15.080m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+248.45 Elevación:	153.378m
	P.K. de VAV:	0+255.99 Elevación:	153.422m
	P.K. de PTV:	0+263.53 Elevación:	153.572m
	Punto bajo:	0+248.45 Elevación:	153.378m
	Inclinación de rasante T.E.:	0.59% Inclinación de rasante T.S.:	2.00%
		Kv:	1069.31
	Longitud de curva:	15.080m	
7.00	0+271.83		

2.2.2 Tramo 2

• Informe de curva y P.K. de VAV de perfiles

Intervalo de P.K.: inicio: 0+271.83, fin: 1+006.52

VAV	P.K.	Inclinación de rasante T.S.	Longitud de curva
0.00	0+271.83	0.53%	
1.00	0+359.91	1.89%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+344.91 Elevación:	154.179m
	P.K. de VAV:	0+359.91 Elevación:	154.259m
	P.K. de PTV:	0+374.91 Elevación:	154.543m
	Punto bajo:	0+344.91 Elevación:	154.179m
	Inclinación de rasante T.E.:	0.53% Inclinación de rasante T.S.:	1.89%
		Kv:	2203.55
	Longitud de curva:	30.000m	
2.00	0+402.54	0.52%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+387.54 Elevación:	154.782m
	P.K. de VAV:	0+402.54 Elevación:	155.066m
	P.K. de PTV:	0+417.54 Elevación:	155.145m
	Punto alto:	0+417.54 Elevación:	155.145m
	Inclinación de rasante T.E.:	1.89% Inclinación de rasante T.S.:	0.52%
		Kv:	2186.99
	Longitud de curva:	30.000m	
3.00	0+481.43	1.72%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+466.43 Elevación:	155.401m
	P.K. de VAV:	0+481.43 Elevación:	155.479m
	P.K. de PTV:	0+496.43 Elevación:	155.737m
	Punto bajo:	0+466.43 Elevación:	155.401m
	Inclinación de rasante T.E.:	0.52% Inclinación de rasante T.S.:	1.72%
		Kv:	2504.06

	Longitud de curva: 30.000m		
4.00	0+520.62	0.58%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+505.62 Elevación:	155.895m
	P.K. de VAV:	0+520.62 Elevación:	156.153m
	P.K. de PTV:	0+535.62 Elevación:	156.240m
	Punto alto:	0+535.62 Elevación:	156.240m
	Inclinación de rasante T.E.:	1.72% Inclinación de rasante T.S.:	0.58%
		Kv:	2629.28
	Longitud de curva:	30.000m	
5.00	0+580.61	2.71%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+565.61 Elevación:	156.414m
	P.K. de VAV:	0+580.61 Elevación:	156.502m
	P.K. de PTV:	0+595.61 Elevación:	156.909m
	Punto bajo:	0+565.61 Elevación:	156.414m
	Inclinación de rasante T.E.:	0.58% Inclinación de rasante T.S.:	2.71%
		Kv:	1405.82
	Longitud de curva:	30.000m	
6.00	0+610.45	-0.66%	28.159m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV:	0+596.37 Elevación:	156.929m
	P.K. de VAV:	0+610.45 Elevación:	157.311m
	P.K. de PTV:	0+624.53 Elevación:	157.219m
	Punto alto:	0+619.03 Elevación:	157.237m
	Inclinación de rasante T.E.:	2.71% Inclinación de rasante T.S.:	-0.66%
		Kv:	834.85
	Longitud de curva:	28.159m	
7.00	0+647.67	3.65%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV:	0+632.67 Elevación:	157.165m
	P.K. de VAV:	0+647.67 Elevación:	157.066m
	P.K. de PTV:	0+662.67 Elevación:	157.613m

	Punto bajo: 0+637.26 Elevación: 157.150m		
	Inclinación de rasante T.E.: -0.66% Inclinación de rasante T.S.: 3.65%		
	Kv: 696.70		
	Longitud de curva: 30.000m		
8.00	0+675.91	0.55%	25.542m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV: 0+663.14 Elevación: 157.630m		
	P.K. de VAV: 0+675.91 Elevación: 158.096m		
	P.K. de PTV: 0+688.68 Elevación: 158.166m		
	Punto alto: 0+688.68 Elevación: 158.166m		
	Inclinación de rasante T.E.: 3.65% Inclinación de rasante T.S.: 0.55%		
	Kv: 823.39		
	Longitud de curva: 25.542m		
9.00	0+740.59	2.70%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV: 0+725.59 Elevación: 158.367m		
	P.K. de VAV: 0+740.59 Elevación: 158.449m		
	P.K. de PTV: 0+755.59 Elevación: 158.853m		
	Punto bajo: 0+725.59 Elevación: 158.367m		
	Inclinación de rasante T.E.: 0.55% Inclinación de rasante T.S.: 2.70%		
	Kv: 1393.41		
	Longitud de curva: 30.000m		
10.00	0+761.74	0.54%	10.886m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV: 0+756.30 Elevación: 158.873m		
	P.K. de VAV: 0+761.74 Elevación: 159.019m		
	P.K. de PTV: 0+767.18 Elevación: 159.049m		
	Punto alto: 0+767.18 Elevación: 159.049m		
	Inclinación de rasante T.E.: 2.70% Inclinación de rasante T.S.: 0.54%		
	Kv: 504.80		
	Longitud de curva: 10.886m		
11.00	0+811.41	2.21%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		

	P.K. de PAV: 0+796.41 Elevación: 159.207m		
	P.K. de VAV: 0+811.41 Elevación: 159.288m		
	P.K. de PTV: 0+826.41 Elevación: 159.620m		
	Punto bajo: 0+796.41 Elevación: 159.207m		
	Inclinación de rasante T.E.: 0.54% Inclinación de rasante T.S.: 2.21%		
	Kv: 1797.60		
	Longitud de curva: 30.000m		
12.00	0+845.12	0.70%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo convexo)		
	P.K. de PAV: 0+830.12 Elevación: 159.702m		
	P.K. de VAV: 0+845.12 Elevación: 160.034m		
	P.K. de PTV: 0+860.12 Elevación: 160.139m		
	Punto alto: 0+860.12 Elevación: 160.139m		
	Inclinación de rasante T.E.: 2.21% Inclinación de rasante T.S.: 0.70%		
	Kv: 1990.19		
	Longitud de curva: 30.000m		
13.00	0+903.18	4.89%	30.000m
	Información de acuerdo vertical: (acuerdo cóncavo)		
	P.K. de PAV: 0+888.18 Elevación: 160.336m		
	P.K. de VAV: 0+903.18 Elevación: 160.442m		
	P.K. de PTV: 0+918.18 Elevación: 161.176m		
	Punto bajo: 0+888.18 Elevación: 160.336m		
	Inclinación de rasante T.E.: 0.70% Inclinación de rasante T.S.: 4.89%		
	Kv: 716.39		
	Longitud de curva: 30.000m		
14.00	1+006.52		

ANEJO Nº12: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ÍNDICE

1. Objeto
2. Trabajos previos
 - 2.1 Tierra vegetal
3. Movimiento de tierras
4. Balance de tierras

APÉNDICE: Listados de superficie y volumen de tierras

1. Objeto

El objetivo de este anejo es la definición de los movimientos de tierras necesarios para la correcta ejecución de las obras del presente proyecto.

Dadas las características de la obra, se ha diseñado el paseo fluvial de modo que, cumpliendo la normativa de accesibilidad, el trazado se ajuste sensiblemente al terreno para que el movimiento de tierras necesario para su construcción sea lo más pequeño posible.

El cálculo del movimiento de tierras del proyecto se ha realizado con el programa AutoCad Civil 3D, obteniendo los datos que se muestran en los siguientes apartados y en el *Apéndice: Listados de superficie y volumen de tierras*.

2. Trabajos previos

Antes de realizar el movimiento de tierras para la construcción del trazado del paseo fluvial es necesario proceder al desbroce del terreno, la tala de árboles y la retirada de la capa de tierra vegetal existente.

La superficie en la que se deben realizar estos trabajos se detalla en la siguiente tabla:

Tramo	Superficie de despeje y desbroce (m ²)
TRAMO 1	983,21
TRAMO 2	2851,80
TOTAL	3835,01

2.1 Tierra vegetal

Una vez realizada la tala de árboles y el desbroce del terreno, se procede a la retirada de la capa de tierra vegetal. Para el cálculo del volumen de tierra vegetal a retirar se ha adoptado un espesor de 30 cm en toda la superficie de terreno natural afectada por el paseo fluvial, tal como se justifica en el *Anexo nº5: Estudio geotécnico*.

Esta tierra vegetal se empleará para realizar los trabajos de integración ambiental, extendiéndola en los taludes de terraplén para su posterior hidrosiembra. El volumen de tierra vegetal sobrante será transportado a vertedero.

En la siguiente tabla se presentan, por tramos, los volúmenes de tierra vegetal a retirar:

Tramo	Tierra vegetal (m ³)
TRAMO 1	294,96
TRAMO 2	855,54
TOTAL	1150,50

3. Movimiento de tierras

Realizados los trabajos previos de despeje, desbroce y retirada de la capa de tierra vegetal, se inician las operaciones de movimiento de tierras necesarias para la materialización de las alineaciones y rasantes del proyecto.

Dadas las características del terreno estudiadas en el *Anejo nº5: Estudio geotécnico*, para la ejecución de los terraplenes necesarios se utilizará el material obtenido en los desmontes.

Los cálculos obtenidos mediante el programa AutoCad Civil 3D muestran que el volumen de desmonte del proyecto es superior al de terraplén, con lo que no será necesario recurrir a préstamos, dadas las características del material de desmonte de la obra. El material sobrante deberá ser transportado a vertedero, junto con la tierra vegetal que no se utilice en los trabajos de integración ambiental.

En la siguiente tabla se presentan, a modo de resumen, las cantidades de material calculadas para la obra:

Tramo	Superficie (m ²)	Longitud (m)	Espesor tierra vegetal (m)	Tierra vegetal (m ³)	Desmonte (m ³)	Terraplén (m ³)
TRAMO 1	983,21	271,83	0,3	294,96	104,45	35,68
TRAMO 2	2851,80	734,69	0,3	855,54	334,83	182,02
TOTAL	3835,01			1150,50	439,28	217,70

A mayores de estos datos, falta por contabilizar el volumen de desmonte realizado al construir las cunetas de pie de terraplén en el Tramo 2 del paseo fluvial, que se muestran en la siguiente tabla:

Superficie sección completa cuneta (m ²)	Longitud total cunetas pie de terraplén (m)	Volumen desmonte cunetas pie de terraplén (m ³)
0,1207	609	73,51

Por tanto, el movimiento de tierras total del proyecto queda reflejado en la siguiente tabla resumen:

Tramo	Tierra vegetal (m ³)	Desmonte (m ³)	Terraplén (m ³)
TRAMO 1	294,96	104,45	35,68
TRAMO 2	855,54	334,83	255,53
TOTAL	1150,50	439,28	291,21

4. Balance de tierras

Una vez tenemos todos los datos de movimiento de tierras, se calcula el balance de tierras. Para saber el verdadero volumen de tierras a transportar hay que aplicar la corrección por esponjamiento. Multiplicaremos el volumen de desmonte por el coeficiente de paso, que se corresponde con el valor de 1,15 según se determina en el *Anejo nº5: Estudio geotécnico*.

El volumen de tierras a transportar a vertedero será la diferencia entre el material de desmonte y de terraplén más el volumen de tierra vegetal no utilizado en los trabajos de integración ambiental.

La diferencia entre el material de desmonte y de terraplén es de 148,07 m³. Este material sobrante se transportará a vertedero. El contratista decidirá la ubicación del vertedero al que transportar el excedente de tierras.

En cuanto a la tierra vegetal, como se detalla en la siguiente tabla, el volumen de tierra vegetal reutilizada en los trabajos de integración ambiental es de 203,54 m³:

Superficie talud terraplén (m ²)	Superficie talud desmonte (m ²)	Espesor tierra vegetal (m)	Volumen tierra vegetal en talud terraplén (m ³)
678,48	136,97	0,3	203,54

Por tanto, hay un exceso de tierra vegetal de 946,96 m³, que deberá ser transportada a vertedero.

El volumen de tierras total que debe ser transportado a vertedero es de 1095,03 m³ medidos sobre perfil. Una vez aplicada la corrección por esponjamiento, el volumen real de tierras a transportar a vertedero es de 1259,28 m³.

APÉNDICE: Listados de superficie y volumen de tierras

Listados de superficie y volumen de tierras

TRAMO 1

P.K. inicial: 0+000.00

P.K. final: 0+271.83

P.K.	Área de desmonte (m²)	Volumen desmonte (m³)	Volumen reutilizable (m³)	Área de terraplén (m²)	Volumen terraplén (m³)	Vol. desmonte acumul. (m³)	Vol. reutilizable acumul. (m³)	Vol. terraplén acumul. (m³)	Vol. neto acumul. (m³)
0+000.00	0.94	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	1.24	21.84	21.84	0.00	0.06	21.84	0.06	0.06	21.78
0+040.00	0.66	19.03	19.03	0.01	0.06	40.86	0.12	0.12	40.75
0+060.00	0.18	8.37	8.37	0.07	0.73	49.23	0.85	0.85	48.39
0+080.00	0.45	6.25	6.25	0.03	0.93	55.49	1.78	1.78	53.71
0+100.00	0.78	12.31	12.31	0.00	0.26	67.79	2.05	2.05	65.75
0+120.00	0.47	12.49	12.49	0.02	0.24	80.29	2.29	2.29	78.00
0+140.00	0.21	6.72	6.72	0.07	0.91	87.01	3.19	3.19	83.81
0+160.00	0.00	2.06	2.06	0.39	4.53	89.06	7.72	7.72	81.35
0+180.00	0.00	0.00	0.00	0.78	11.70	89.06	19.42	19.42	69.64
0+200.00	0.23	2.27	2.27	0.06	8.48	91.33	27.90	27.90	63.44
0+220.00	0.02	2.42	2.42	0.11	1.76	93.76	29.66	29.66	64.10
0+240.00	0.07	0.88	0.88	0.17	2.88	94.64	32.54	32.54	62.10
0+260.00	0.24	3.09	3.09	0.09	2.61	97.73	35.16	35.16	62.57
0+271.83	0.90	6.73	6.73	0.00	0.53	104.45	35.68	35.68	68.77

TRAMO 2

P.K. inicial: 0+271.83

P.K. final: 1+006.52

P.K.	Área de desmonte (m²)	Volumen de desmonte (m³)	Volumen reutilizable (m³)	Área de terraplén (m²)	Volumen de terraplén (m³)	Vol. desmonte acumul. (m³)	Vol. reutilizable acumul. (m³)	Vol. terraplén acumul. (m³)	Vol. neto acumul. (m³)
0+271.83	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+280.00	0.93	7.15	7.15	0.00	0.00	7.15	0.00	0.00	7.15
0+300.00	0.63	15.60	15.60	0.01	0.07	22.75	0.07	0.07	22.67
0+320.00	0.47	10.98	10.98	0.02	0.31	33.73	0.38	0.38	33.35
0+340.00	0.25	7.17	7.17	0.06	0.81	40.89	1.19	1.19	39.70
0+360.00	0.00	2.51	2.51	0.25	3.07	43.41	4.26	4.26	39.15
0+380.00	0.00	0.00	0.00	0.33	5.81	43.41	10.07	10.07	33.34
0+400.00	0.20	1.99	1.99	0.07	4.00	45.39	14.06	14.06	31.33
0+420.00	0.00	1.99	1.99	0.41	4.78	47.38	18.84	18.84	28.54
0+440.00	0.00	0.00	0.00	0.58	9.85	47.38	28.69	28.69	18.69
0+460.00	0.00	0.00	0.00	0.74	13.17	47.38	41.86	41.86	5.52
0+480.00	0.00	0.00	0.00	0.99	17.29	47.38	59.14	59.14	-11.76
0+500.00	0.06	0.63	0.63	0.30	12.88	48.01	72.02	72.02	-24.01
0+520.00	0.24	3.04	3.04	0.05	3.50	51.05	75.52	75.52	-24.47
0+540.00	0.00	2.43	2.43	0.21	2.60	53.48	78.12	78.12	-24.64
0+560.00	0.00	0.00	0.00	0.79	9.98	53.48	88.10	88.10	-34.62
0+580.00	0.00	0.00	0.00	1.24	20.28	53.48	108.37	108.37	-54.90
0+600.00	0.00	0.00	0.00	0.40	16.38	53.48	124.75	124.75	-71.27
0+620.00	0.02	0.24	0.24	0.11	5.07	53.72	129.82	129.82	-76.10
0+640.00	0.34	3.64	3.64	0.04	1.53	57.36	131.35	131.35	-73.98
0+660.00	1.16	15.05	15.05	0.04	0.78	72.41	132.13	132.13	-59.72
0+680.00	0.52	16.92	16.92	0.02	0.53	89.34	132.66	132.66	-43.33
0+700.00	0.20	7.20	7.20	0.05	0.68	96.54	133.34	133.34	-36.80

0+720.00	0.08	2.81	2.81	0.18	2.28	99.35	135.61	135.61	-36.27
0+740.00	0.03	1.06	1.06	0.30	4.75	100.41	140.37	140.37	-39.96
0+760.00	0.51	5.41	5.41	0.02	3.21	105.82	143.58	143.58	-37.75
0+780.00	0.20	7.14	7.14	0.07	0.90	112.96	144.48	144.48	-31.51
0+800.00	0.05	2.56	2.56	0.10	1.71	115.52	146.18	146.18	-30.66
0+820.00	0.01	0.63	0.63	0.28	3.84	116.16	150.03	150.03	-33.87
0+840.00	0.44	4.49	4.49	0.03	3.08	120.64	153.11	153.11	-32.46
0+860.00	0.20	6.40	6.40	0.07	0.94	127.05	154.05	154.05	-27.00
0+880.00	0.00	2.04	2.04	0.27	3.34	129.08	157.38	157.38	-28.30
0+900.00	0.00	0.00	0.00	1.10	13.65	129.08	171.03	171.03	-41.95
0+920.00	1.67	16.68	16.68	0.00	10.96	145.76	182.00	182.00	-36.23
0+940.00	3.47	51.42	51.42	0.00	0.00	197.18	182.00	182.00	15.18
0+960.00	2.83	62.99	62.99	0.00	0.00	260.17	182.00	182.00	78.17
0+980.00	1.45	42.81	42.81	0.00	0.00	302.98	182.00	182.00	120.98
1+000.00	1.15	26.06	26.06	0.00	0.00	329.04	182.00	182.00	147.04
1+006.52	0.62	5.79	5.79	0.01	0.02	334.83	182.02	182.02	152.81

ANEJO Nº13: FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE

1. Objeto
2. Secciones tipo
3. Firmes y pavimentos
 - 3.1 Zahorra artificial
 - 3.2 Pavimento de jabre

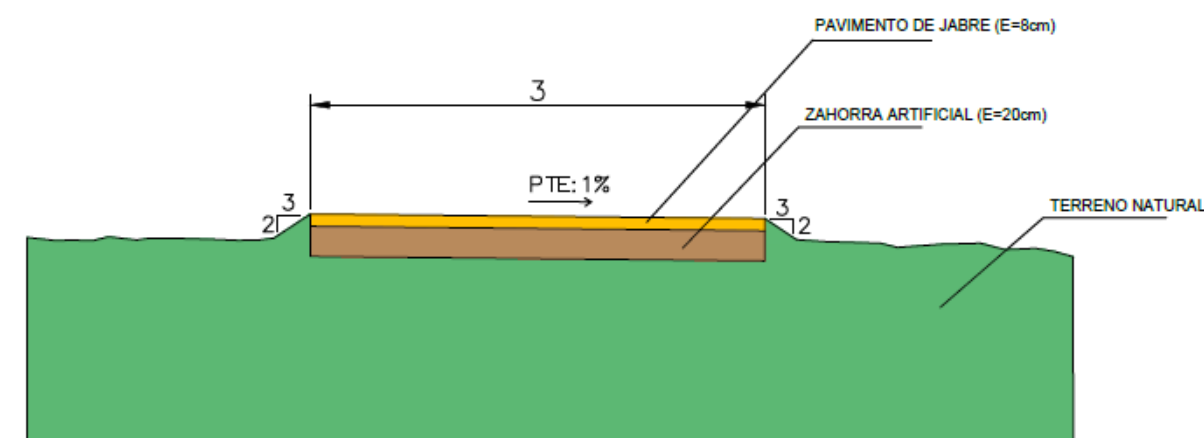
1. Objeto

En este anejo se detallan las capas de firme y pavimentos que forman las dos secciones tipo que presenta el paseo fluvial en proyecto.

2. Secciones tipo

La sección tipo del paseo fluvial tendrá un ancho de 3 metros y estará formada por una capa de firme granular de zahorra artificial de 20 cm de espesor, terminada con un pavimento de jabre de 8 cm de espesor.

Para la correcta evacuación de las aguas de la plataforma, la sección contará con una pendiente transversal del 1% hacia el lado del Rego de Duomes, por lo que en el tramo 1 la pendiente será hacia la izquierda y en el tramo 2 del paseo fluvial dicha pendiente será hacia la derecha (según el avance de PKs).



Sección tipo: Tramo 2

3. Firmes y pavimentos

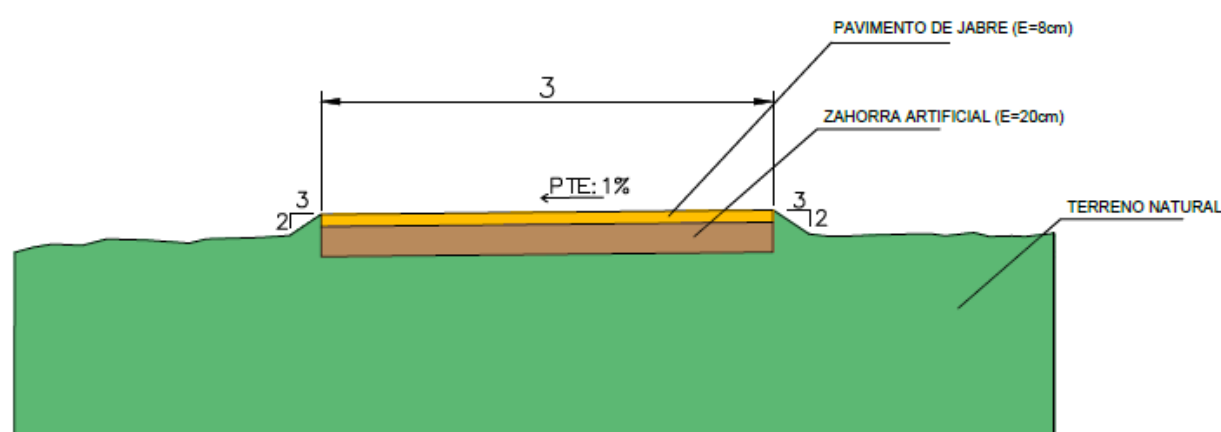
3.1 Zahorra artificial

La base granular de zahorra artificial tendrá un espesor de 20cm y se extenderá en una única tongada con motoniveladora o con extendedora. La compactación se realizará con compactadores de rodillos vibratorios y continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponde al noventa y siete por ciento (97 %) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

3.2 Pavimento de jabre

Sobre la capa de zahorra se extenderá la capa de pavimento de jabre de 8cm de espesor.

Será extendida y refinada por colocación de medios manuales y mecánicos, con perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza.



Sección tipo: Tramo 1

ANEJO Nº14: MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE

1. Objeto
2. Mobiliario urbano
 - 2.1 Bancos
 - 2.2 Papeleras
 - 2.3 Barandillas
 - 2.3.1 Barandilla de protección de madera
 - 2.3.2 Barandilla de acero
3. Señalización

1. Objeto

El objeto de este anejo es la descripción de los elementos del mobiliario urbano y de señalización a emplear en el presente proyecto.

2. Mobiliario urbano

Se entiende por mobiliario urbano el conjunto de elementos existentes en los espacios públicos urbanizados y áreas de uso peatonal, cuya modificación o traslado no genera alteraciones sustanciales.

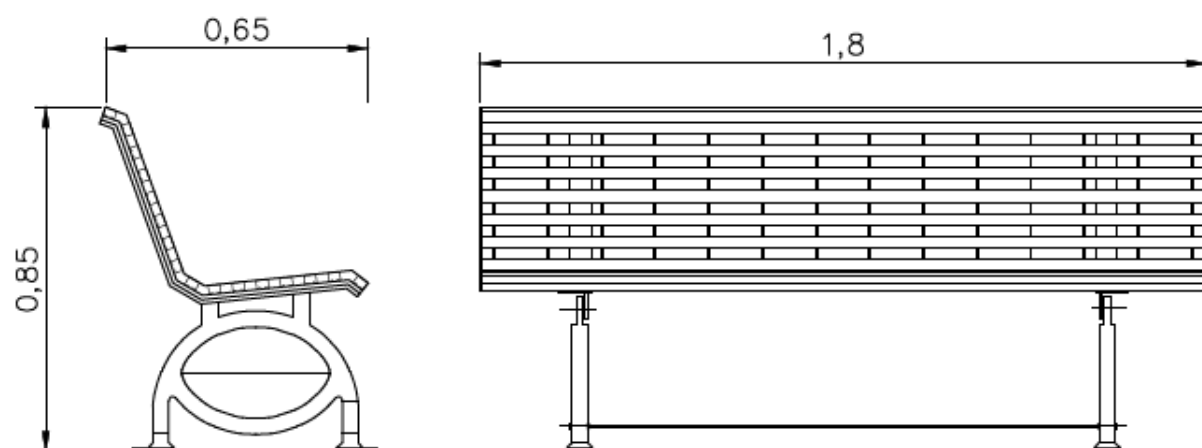
Los elementos de mobiliario urbano de uso público se diseñarán y ubicarán para que puedan ser utilizados de forma autónoma y segura por todas las personas.

En el presente proyecto se instalarán bancos, papeleras y barandillas.

2.1 Bancos

Se instalan cuatro bancos modelo rústico de listones de madera de pino tratada en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335) de 1900 mm de longitud, 533 mm ancho y 784 mm de alto sobre el suelo y con tornillería de acero de \varnothing 8mm.

El banco se ancla a dos losas de hormigón HM-20 de 900x470x300 mm, recubiertas por 50 mm de gravilla, mediante 4 barras de acero corrugado de \varnothing 12 mm B500S y 450 mm de longitud.

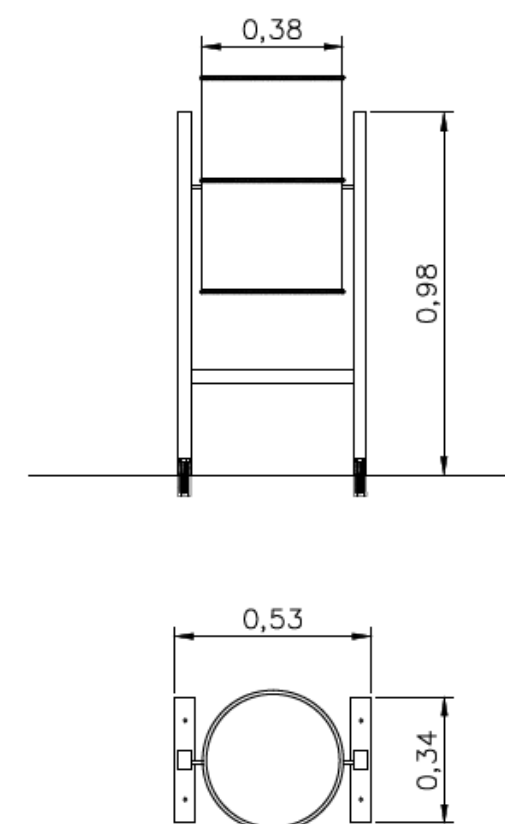


Se detallan a continuación los puntos de instalación de los bancos a lo largo del paseo fluvial:

BANCO	TRAMO PASEO	PK
1	Tramo 1	0+158
2	Tramo 2	0+448
3	Tramo 2	0+626
4	Tramo 2	0+826
TOTAL UDS.	4	

2.2 Papeleras

Se instalan ocho papeleras de acero inoxidable fijadas a una base de hormigón HM-20/P/20/I. Disponen de cubeta de acero inoxidable circular de 38 cm de diámetro y 54 cm de altura, y soporte vertical de acero inoxidable de 98 cm de altura.



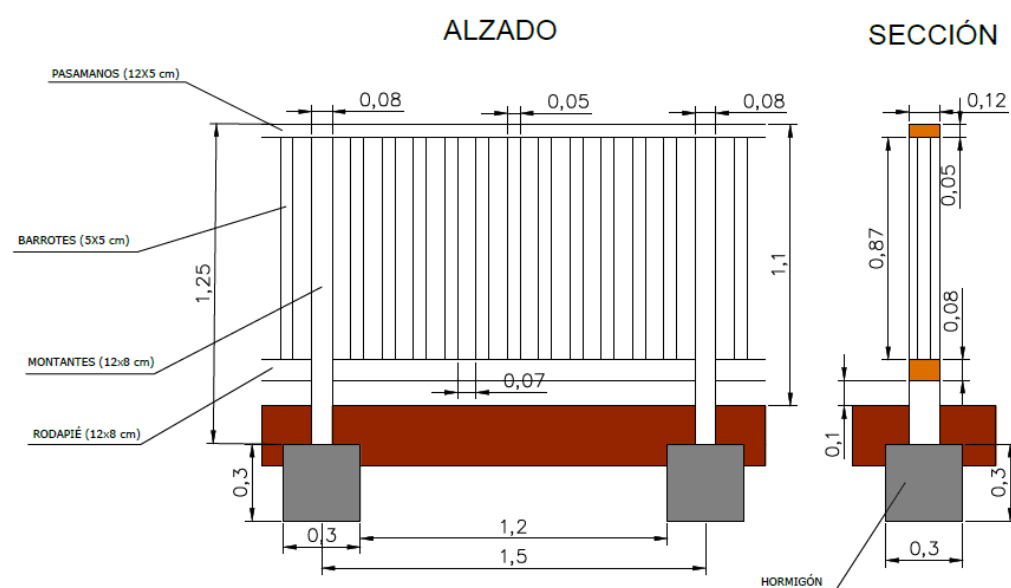
En la siguiente tabla se detallan los puntos de instalación de las papeleras:

PAPELERA	TRAMO PASEO	PK
1	Tramo 1	0+007
2	Tramo 1	0+154
3	Tramo 1	0+270
4	Tramo 2	0+278
5	Tramo 2	0+445
6	Tramo 2	0+623
7	Tramo 2	0+823
8	Tramo 2	1+005
TOTAL UDS.	8	

2.3 Barandillas

2.3.1 Barandilla de protección de madera

En los tramos del paseo fluvial en los que, por seguridad, se considera necesaria la instalación de barandillas, se instala una barandilla de protección de madera aserrada de pino silvestre, de clase resistente C24 según CTE-SE-M y protección frente a agentes bióticos. Consta de postes de 120x80mm cada 1,50 metros, fijados a dados de hormigón HM-20/P/20/I de 0,30x0,30x0,30m, pasamanos de 120x50mm, rodapié de 102x80mm y barrotillos de 50x50mm.



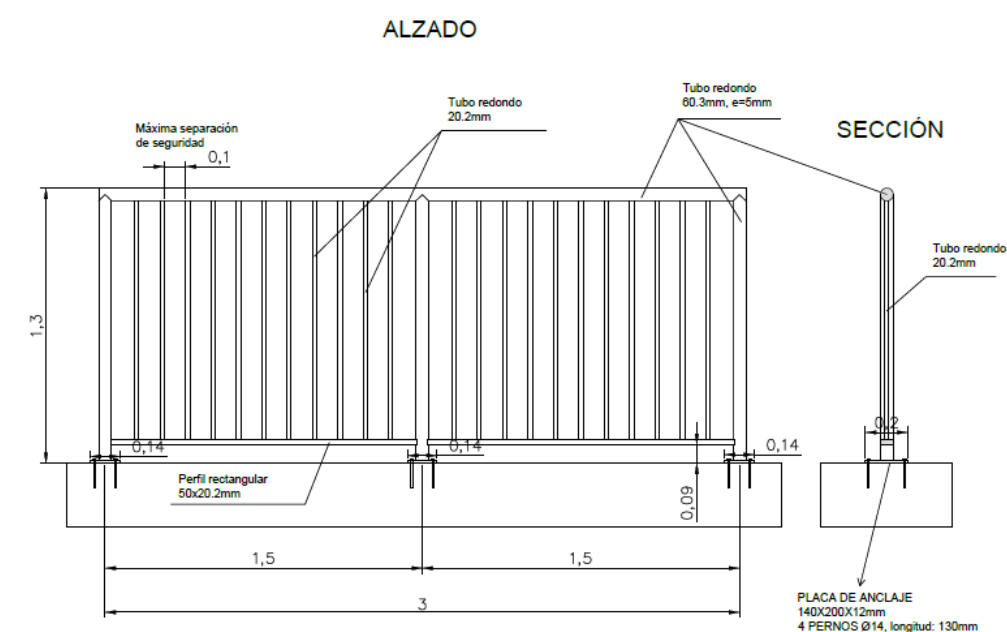
A continuación, se detallan los tramos en los que se instala la barandilla de protección:

TRAMO BARANDILLA	TRAMO PASEO	PK inicial	PK final	LONGITUD (m)
1	Tramo 1	0+135	0+271	136
2	Tramo 2	0+645	0+681	36
3	Tramo 2	0+809	0+844	35
4	Tramo 2	0+891	1+006	115
TOTAL				322

2.3.2 Barandilla de acero

En el puente existente en la zona de proyecto, se repondrán las barandillas de protección de acero (actualmente el puente no cuenta con barandillas instaladas).

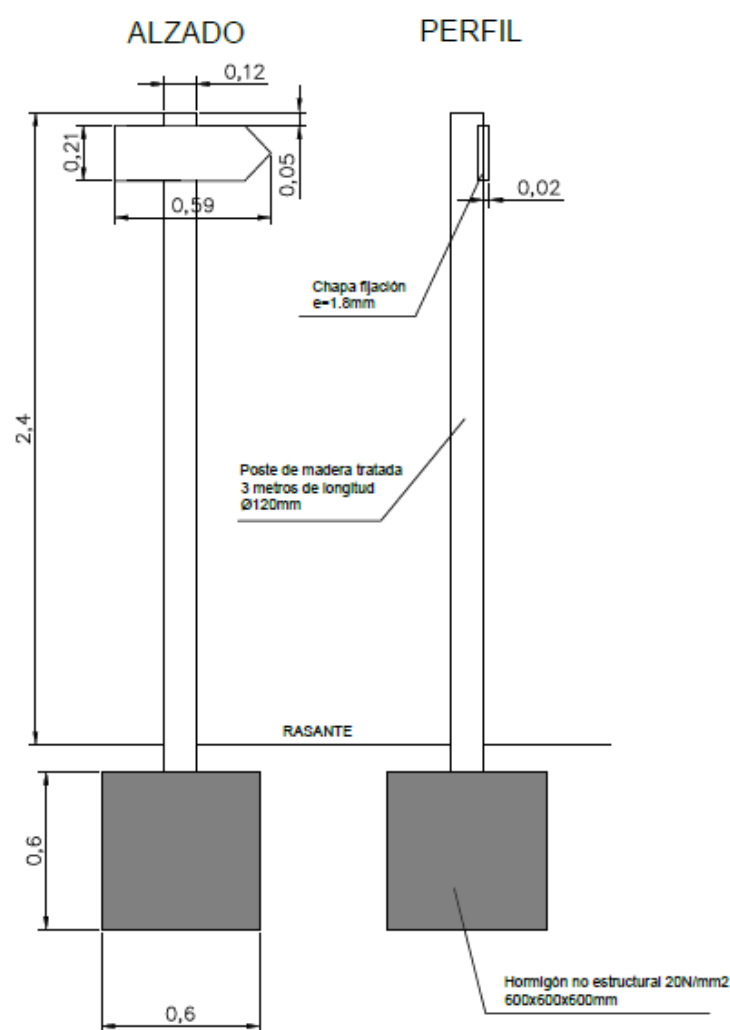
Se instalan dos tramos de tres metros de barandilla metálica con barrotos verticales en módulos de 1,50 metros a base de tubos de $\varnothing 60.3$ y 5 mm espesor en los extremos y tubos de $\varnothing 21.3$ y 2 mm de espesor interiores. La altura total es de 1,30 metros, con una placa de anclaje de 140x200x12mm y 4 anclajes metálicos cincados para cargas altas en hormigón o piedra de $\varnothing 14$ mm y 130 mm de longitud. La barandilla está calculada para una carga horizontal de 1,0 kN/m con las hipótesis de cálculo incluidas en el Manual de Aspectos Constructivos de Caminos Naturales.



3. Señalización

Como elementos de señalización, se instalarán cuatro señales verticales direccionales. Estas señales cuentan con un poste de madera de pino de sección circular de \varnothing 120 mm y 3000 mm de altura, tratado en autoclave para clase de uso IV (según norma UNE-EN 335), con panel señalizador con forma de flecha, formado por una plancha de acero galvanizado en caliente de medidas 594x210x1,8 mm y con un plegado perimetral de 25 mm de anchura y pintada. Se anclan al terreno mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm bajo el terreno.

TIPO SEÑAL	TRAMO PASEO	PK
Señal vertical	Tramo 1	0+000
Señal vertical	Tramo 1	0+271
Señal vertical	Tramo 2	0+273
Señal vertical	Tramo 2	1+006
TOTAL UDS.	4	



Se detallan a continuación los puntos de instalación de las cuatro señales a lo largo del paseo fluvial:

ANEJO Nº15: EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1. Objeto
2. Situación
3. Clasificación del suelo
4. Valoración del suelo

APÉNDICE 1: Superficie de expropiación

APÉNDICE 2: Resumen de superficies y valoraciones

1. Objeto

El objeto de este anejo es definir y valorar la superficie privada que debe ser expropiada para la ejecución del proyecto, ya que el paseo fluvial discurre en la totalidad de su trazado en la zona de policía de cauces, fuera por tanto del Dominio Público Hidráulico.

Dado que se trata de un trabajo académico, se delimitará la franja a expropiar, clasificando el suelo según los distintos usos, para asignar una valoración a cada tipo.

2. Situación

Las parcelas a expropiar se sitúan en el Concello de Negreira y en el Concello de A Baña, ambos municipios pertenecientes a la provincia de A Coruña.

3. Clasificación del suelo

En Concello de Negreira, municipio por el cual discurre la mayoría del trazado del paseo fluvial, cuenta con un Plan General de Ordenación Municipal (PGOM/POMR) adaptado a la Ley 1/997, aprobado el 18 de mayo de 1999.

El Concello de A Baña cuenta con el Plan General de Ordenación Municipal (PGOM/POMR) al amparo de la D.T.3ª de la LOUG. Es posterior al Planeamiento del Concello de Negreira, ya que fue aprobado el 26 de junio de 2003 y resulta de aplicación en el tramo final del paseo fluvial en proyecto.

Tal y como se detalla en el *Anejo 9: Planeamiento urbanístico*, el suelo por el que discurre el paseo fluvial en el Concello de A Baña está clasificado como suelo rústico de protección de cauces.

En el caso de los terrenos afectados en el Concello de Negreira, éstos están clasificados como suelo rústico de uso forestal, suelo rústico de uso agrícola y suelo urbano.

En la sede virtual del Catastro se localizan todas las parcelas afectadas por la superficie a expropiar, cada una con el uso de suelo correspondiente. Conociendo la superficie afectada y asignando unos precios por

metro cuadrado, podemos obtener las valoraciones para cada tipo de suelo, tal y como se detalla en el siguiente apartado.

4. Valoración del suelo

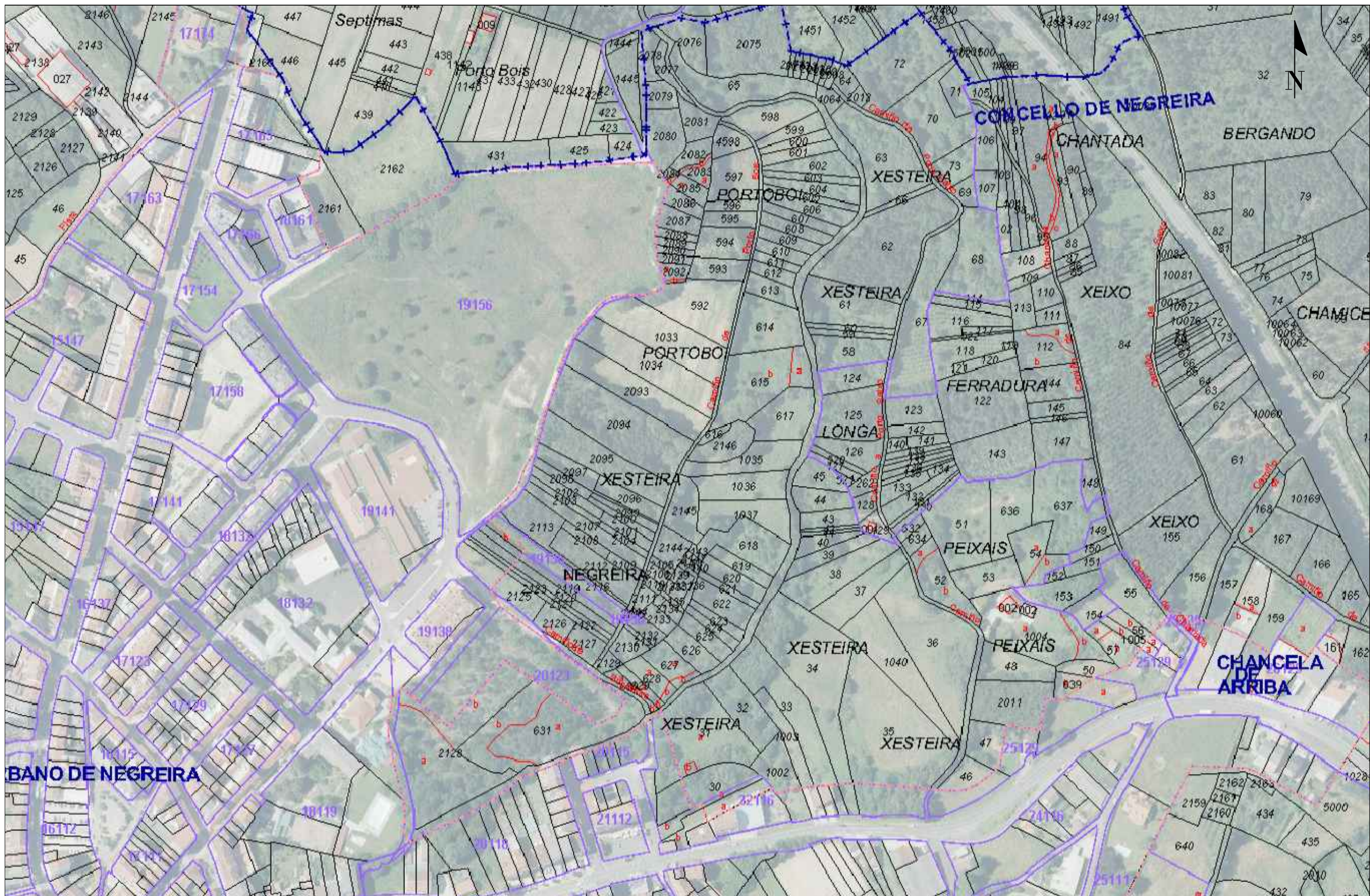
Para la valoración del suelo a expropiar se considerarán los siguientes precios por metro cuadrado:

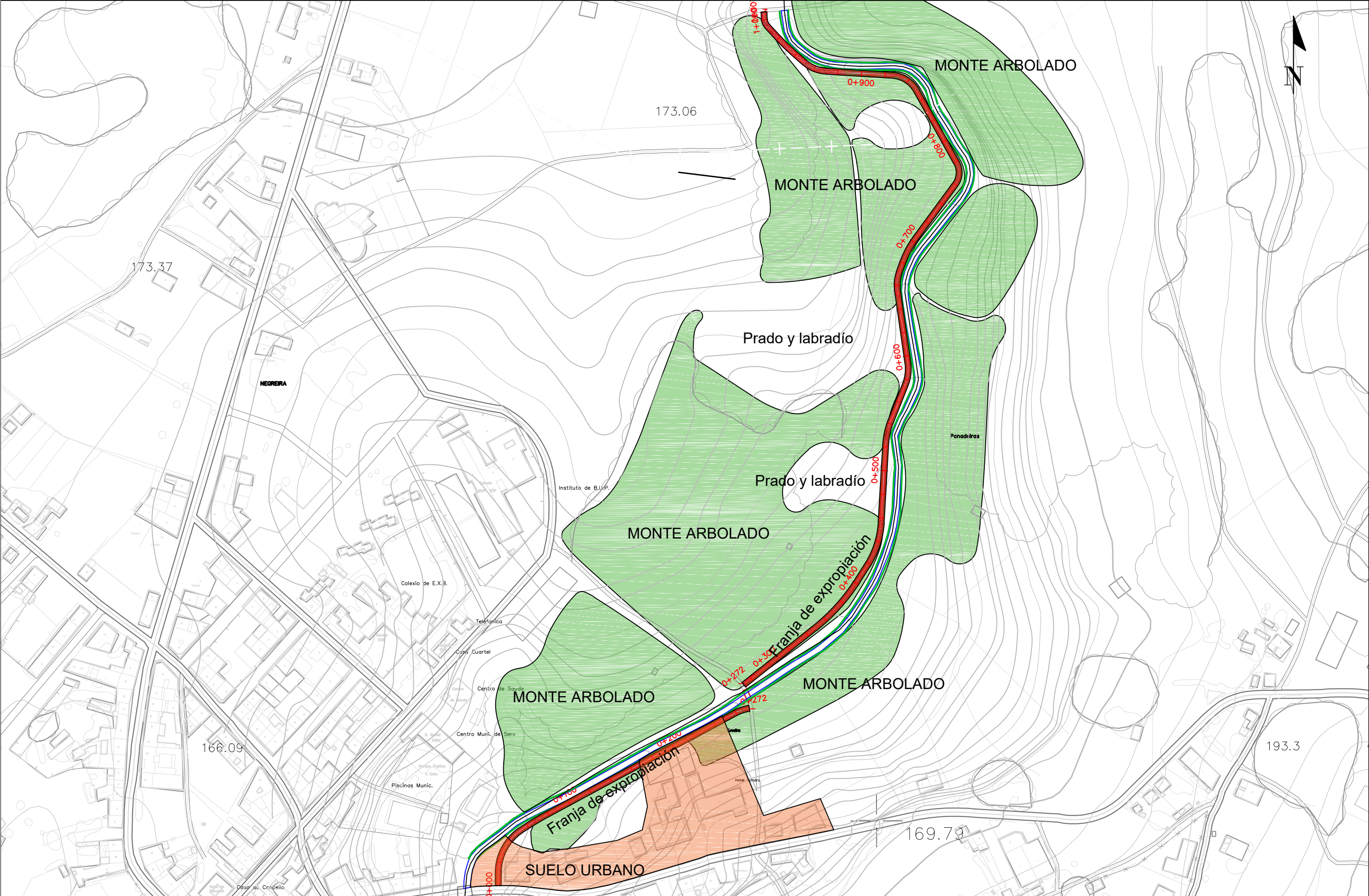
SUELO	PRECIO
Monte bajo	3€/m ²
Monte arbolado	5€/m ²
Prado y labradío	8€/m ²
Urbano	50€/m ²



La superficie de terreno a expropiar será el resultado de multiplicar la longitud del paseo fluvial por un ancho de 5 metros (2,5 metros a cada lado del eje del paseo fluvial), de modo que toda la obra quede incluida en esta superficie.

En el *Apéndice 2: Resumen de superficies y valoraciones* se detallan todos los detalles de las superficies afectadas y sus valoraciones por cada ayuntamiento, resultando un coste total de las expropiaciones de **56.733,79€**.

APÉNDICE 1: Superficie de expropiación





<div>Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<div>Autor del proxecto:</div> <div>Roberto Raña Peillet</div>	<div>Firma:</div> <div></div>	<div>Título del proxecto:</div> <div>Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)</div>	<div>Escala:</div> <div>1/3000 DIN A3</div>	<div>Título del plano:</div> <div>Franja de expropiación</div>	<div>Nº del plano: 2</div> <div>Hoja: 1 de 1</div>
---	--	--	---	---	--	--

APÉNDICE 2: Resumen de superficies y valoraciones

1. Superficies afectadas y valoraciones en el Concello de Negreira

SUELO	SUPERFICIE A EXPROPIAR	PRECIO	COSTE EXPROPIACIÓN
Monte bajo	0 m ²	3€/m ²	0€
Monte arbolado	2406,62 m ²	5€/m ²	12033,10 €
Prado y labradío	1122,99m ²	8€/m ²	8983,92 €
Urbano	610,08 m ²	50€/m ²	30504,00 €
TOTAL	4139,69m²		51521,02€

2. Superficies afectadas y valoraciones en el Concello de A Baña

SUELO	SUPERFICIE A EXPROPIAR	PRECIO	COSTE EXPROPIACIÓN
Monte bajo	0 m ²	3€/m ²	0€
Monte arbolado	643,45 m ²	5€/m ²	3217,25 €
Prado y labradío	249,44 m ²	8€/m ²	1995,52 €
Urbano	0m ²	50€/m ²	0€
TOTAL	892,89 m²		5212,77 €

3. Resumen de superficies afectadas y valoraciones

SUELO	SUPERFICIE A EXPROPIAR	PRECIO	COSTE TOTAL EXPROPIACIÓN
Monte bajo	0 m ²	3€/m ²	0€
Monte arbolado	3050,07 m ²	5€/m ²	15250,35 €
Prado y labradío	1372,43 m ²	8€/m ²	10979,44 €
Urbano	610,08 m ²	50€/m ²	30504,00 €
TOTAL	5032,58 m²		56733,79 €

Asciende el presupuesto de expropiaciones a la expresada cantidad de CINCUENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

ANEJO Nº16: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA



ÍNDICE

1. Objeto
2. Legislación y normativa aplicable

1. Objeto

El objeto del presente anejo es el de indicar la legislación y normativa de obligado cumplimiento en la que enmarcará el proyecto. De este modo, se detallará una relación de las leyes y normas que deberán respetarse en el presente proyecto de Paseo fluvial en el rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña).

2. Legislación y normativa aplicable

Se detalla a continuación la legislación y normativa aplicable en el presente proyecto.

- En relación con la contratación de las obras:
 - Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
 - Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de contratos de las administraciones públicas.
 - Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de cláusulas administrativas generales para la contratación de obras del estado.
 - Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas.
 - Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
 - Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- En relación con la redacción y ejecución del proyecto:
 - Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre de texto refundido de la Ley del Suelo - Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia
 - Ley 10/1995, de 23 de noviembre, de Ordenación del Territorio de Galicia

- Ley 6/2007, de 11 de mayo, de medidas urgentes en materia de ordenación del territorio y el litoral.
- Ley, de 16 de diciembre de 1954, de expropiación forzosa.
- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, en el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.
- Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica de Galicia-Costa.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Decreto 150/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica.
- Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decisión del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 9/2010, de 4 de noviembre, de aguas de Galicia.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. Con las modificaciones vigentes.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
- Normas sismorresistentes NCSE-02 y NCSP-07.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- Instrucción 5.2-IC sobre drenaje, aprobada por Orden Ministerial de 13 de marzo de 2016.
- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular. Ministerio de Fomento.

En general serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

ANEJO Nº17: ESTUDIO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. Introducción
2. Marco normativo
 - 2.1 Normativa autonómica
 - 2.2 Normativa estatal
 - 2.3 Normativa europea
3. Análisis ambiental del proyecto
 - 3.1 Descripción del proyecto
 - 3.2 Descripción del medio físico
 - 3.2.1 Geomorfología e hidrografía
 - 3.2.2 Climatología
 - 3.2.3 Flora y vegetación
 - 3.2.3.1 Vegetación de ribera
 - 3.2.4 Fauna
 - 3.3 Impactos potenciales en el medio ambiente
 - 3.3.1 Impacto sobre la geología
 - 3.3.2 Impacto sobre el agua
 - 3.3.3 Impacto sobre la vegetación
 - 3.3.4 Impacto sobre la fauna
 - 3.3.5 Impacto sobre el paisaje
 - 3.3.6 Impacto sobre la sociedad
 - 3.3.7 Impacto sobre la contaminación atmosférica
 - 3.4 Medidas preventivas y correctoras para la protección del medio ambiente
 - 3.5 Plan de seguimiento de las medidas preventivas y correctoras
4. Conclusiones

1. Introducción

Es fundamental realizar un análisis del impacto ambiental que causará la ejecución del presente proyecto en su entorno con el fin de delimitar las consecuencias de la actuación, tanto durante el período de ejecución de las obras, como de explotación y proponer una serie de recomendaciones para prevenir o minimizar el impacto derivado de las acciones del proyecto.

Se entiende por evaluación de impacto ambiental al conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad causa sobre el medio ambiente. Una vez analizados los efectos se podrán evaluar las interacciones entre el medio ambiente y las acciones que originará el proyecto.

2. Marco normativo

2.1 Normativa autonómica

- Decreto 442/1990, de 13 de setiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Ley 7/2008, de 7 de julio, de Protección del Paisaje de Galicia.
- Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

El presente proyecto no figura entre las actividades incluidas en el Anexo de esta Ley.

2.2 Normativa estatal

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, que modifica al texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, aprobada por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

En base a la legislación estatal vigente, más concretamente tomando como referencia lo dispuesto en el artículo 7 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se estudia la necesidad o no de realizar la evaluación de impacto ambiental ordinaria o simplificada:

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
- d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
- b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni en el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:
 1. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
 2. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
 3. Incremento significativo de la generación de residuos.
 4. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
 5. Una afectación a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
 6. Una afectación significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Examinada la legislación estatal vigente y considerando el presente proyecto de ejecución, puede concluirse que a sus efectos no le aplica ninguno de los supuestos indicados en los anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, ni afecta a espacios protegidos de Red Natura 2000, por lo que se determina que el presente proyecto no está sujeto al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

2.3 Normativa europea

- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente

3. Análisis ambiental del proyecto

En los siguientes apartados se realiza la descripción del presente proyecto con el fin de tener un profundo conocimiento de las actuaciones que se van a ejecutar y los impactos que pudieran producirse sobre el entorno derivadas de éstas. Dicha descripción servirá como base para la realización del estudio ambiental de la actuación.

3.1 Descripción del proyecto

El presente proyecto de Paseo Fluvial en el “Rego de Duomes” a su paso por Negreira (A Coruña) se encuadra en los ayuntamientos de Negreira (la mayor parte de su recorrido) y de A Baña (tramo final del recorrido).

Ambos ayuntamientos forman la Comarca de Barcala. El Concello de Negreira se encuentra al oeste de Santiago de Compostela. Limita con los municipios de A Baña, Ames, Brión, Outes, Mazaricos y Santa Comba. El Concello de A Baña, situado al Norte del Concello de Negreira, limita con los municipios de Ames, Negreira, Val do Dubra y Santa Comba.

El proyecto consiste en la construcción de un paseo fluvial en el Rego de Duomes, con inicio en Negreira (A Coruña), que conectará la Avda. de Santiago, en el casco urbano de la villa, con el sendero que conduce al monte Bergando (ya perteneciente al límite municipio de A Baña), el cual a su vez forma parte de la ruta de senderismo “Ruta dos tres pazos”.

Además, la ejecución de este paseo fluvial completará el conjunto de paseos fluviales y sendas peatonales que usan a diario los vecinos del Concello de Negreira (y limítrofes, especialmente vecinos del Concello de A Baña) y que rodearán casi por completo su núcleo urbano.

Cabe destacar que, aunque el paseo fluvial en su tramo final discorra por el Concello de A Baña, esta zona está muy próxima al núcleo urbano de Negreira y es una zona de senderismo y paseo muy transitada por sus residentes ya que ven en esta zona la continuación natural del núcleo de la villa.

De este modo, será posible pasear o circular en bicicleta por los paseos fluviales ya existentes de A Restreva, Río Barcala y Río Albariña y por el nuevo paseo fluvial en el rego de Duomes que se pretende proyectar. Este conjunto de paseos fluviales, así como otras sendas peatonales existentes, permitirán abarcar todo el núcleo urbano de Negreira.

3.2 Descripción del medio físico

La comarca del Val de Barcala, formada por los ayuntamientos de Negreira y A Baña, se divide en dos unidades, un valle sobre rocas graníticas y una superficie de erosión.

En cuanto a su formación geológica, en la cabecera del valle hay pizarras granitizadas migmáticas. En el valle medio existe un granito porfídico de grandes cristales de feldespato. En el medio de este dominio de granito destaca la presencia de pizarras, asentadas sobre el margen derecho del valle. Por último, tenemos una tercera zona formada por materiales sedimentarios que el río Barcala fue acarreado.

A nivel edáfico, el más importante de la comarca es el dominio de los suelos ácidos. Se debe tener en cuenta que el clima es un factor importante en la formación del suelo y el clima de la comarca tiene importantes precipitaciones que originan abundantes cursos de agua permanentes.

La combinación de estos factores, sumada a una vegetación de tipo caducifolio, constituyen unos suelos ricos en materia orgánica y muy lavados, sobre todo en las capas superficiales de la tierra. En general, encontramos un PH que oscila entre 5 y 6.

En líneas generales, los suelos que podemos ver en esta comarca, en zonas elevadas presentan aptitudes favorables para la producción forestal y, en zonas de prados, son suelos con gran abundancia en materia orgánica y en ellos se dan distintos tipos de vegetación, que van desde las especies autóctonas a las foráneas. Estos suelos, que presentan buenas condiciones para los cultivos, contienen gran cantidad de agua, por lo que se incluyen dentro de los suelos hidromorfos y ofrecen buenas condiciones para los prados.

El territorio del Concello de Negreira se caracteriza, en general, por la ausencia de fuertes pendientes. La topografía del ayuntamiento se desarrolla entre unas cotas extremas de 145 y 522 metros, aunque la mayor parte del territorio está comprendido entre las cotas de 200 y 400 metros sobre el nivel del mar, siendo muy escasa la superficie que presenta pendientes mayores del 20%.

3.2.1 Geomorfología e hidrografía

La geomorfología del territorio del ayuntamiento consta de dos unidades básicas: el macizo terciario y los valles fluviales de los afluentes por el norte del río Tambre.

Los materiales litológicos que componen el terreno son, en general, rocas ácidas, con la excepción de los sedimentos fluviales recientes, concentrados en la zona este del término municipal. La geología de las rocas según Parga Pondal y otros, consiste en una serie de bandas de materiales homogéneos orientadas,

en general, en dirección norte-sur, siguiendo la dirección general de los pliegues que conforman el relevo gallego.

La naturaleza concreta de estas bandas en el Concello de Negreira es la siguiente:

Desde el extremo oeste hacia el este se presentan inyecciones migmáticas con presencia de materiales aluviales indiferenciados.

Una banda de granitos de dos micas con presencia de gneis glandular insertados en las zonas falladas, siendo la zona occidental del ayuntamiento en la que es más patente y visible la existencia de fallas y pliegues, ya que aquí está el reborde de la penillanura interior definida por Nonn y se abre la ría de Muros y Noia.

El núcleo central del Concello está constituido por una banda de granito de dos micas que forma el macizo del Corzán, rodeado por terrenos erosionados con bases de inyecciones migmática. El más oriental de éstos es el que forma la base en la que se asienta el terreno de deposición de la zona oriental del ayuntamiento en el que se sitúa la Villa de Negreira. Por último, en el extremo este del ayuntamiento comienza una banda de granitos porfídicos con biotita.

La red hidrográfica del Concello de Negreira, con excepción del río Donas que recorre los ayuntamientos de Negreira y Outes, es toda tributaria del río Tambre por su margen norte, recogiendo casi la totalidad de las aguas superficiales que discurren por el territorio del ayuntamiento.

En el área de estudio del proyecto el único cauce existente es el propio Rego de Duomes, que es afluente del Río Barcala, que a su vez desemboca en el Río Tambre (*ver Anejo nº6 'Hidrológico'*).

3.2.2 Climatología

El análisis climático de la zona objeto de estudio arroja que ésta presenta un clima oceánico, templado – húmedo. Sus parámetros definitorios son los siguientes:

- Temperatura media anual: 12,4 grados Celsius.
- Precipitación anual media: 1937 mm.
- Oscilación térmica: 11,7 grados Celsius.

Estos datos pueden corregirse empíricamente para las tierras altas del centro y occidente del Concello, suponiendo que las temperaturas tienden a ser algo más bajas y las precipitaciones se acercan a los 2500 mm/m².

Las precipitaciones tienden a repartirse de forma bastante regular a lo largo del año, con un breve estiaje en el verano. Los días de lluvia al año se aproximan a los 150.

En resumen, se trata de un clima con valores de precipitación altos, con unos meses húmedos de octubre a marzo, con otros meses (de abril a junio y de agosto a septiembre) de lluvias menos abundantes (pero no despreciables) y un mes de sequía (julio).

En cuanto a las temperaturas, éstas son moderadas, con un invierno corto y un verano de suavidad térmica. Ningún mes baja de los seis grados Celsius de media ni alcanza valores por encima de los veinte grados. El mes de temperatura media mínima es enero con 6,8 grados Celsius que, con diciembre con 7,1 grados, conforman la corta estación fría. La primavera es larga con ligeros incrementos de las temperaturas medias intermensuales desde los 7 grados Celsius de febrero hasta los 16,5 grados de junio. Las medias máximas se alcanzan en julio, con 18,5 grados. El otoño supone una transición entre los 16,8 grados de septiembre hasta los 8,8 grados de noviembre.

3.2.3 Flora y vegetación

La vegetación natural originaria del Concello de Negreira consistía en bosques caducifolios compuestos de robles, castaños y abedules, con zonas de matorrales de tojo y retama en las áreas de fuerte pendiente.

Dada la fuerte ocupación humana del espacio, este paisaje natural se ha visto fuertemente condicionada por las actividades agrícolas y ganaderas, ocupando los prados y las tierras de cultivo aproximadamente el 50% de la superficie total del término municipal y siendo susceptible el resto del territorio de explotación forestal o de aprovechamientos vinculados a la ganadería, como pastos.

Más recientemente, se ha procedido sistemáticamente a la repoblación de las áreas forestales con pinos y eucaliptos, siendo hoy éstas las especies más abundantes en las áreas de bosque.

3.2.3.1 Vegetación de ribera

Un aspecto fundamental en este estudio ambiental es el impacto que el proyecto puede causar a la vegetación de ribera del Rego de Duomes. El proyecto de paseo fluvial se adaptará al curso de agua lo máximo posible, pero de forma que la afectación a la vegetación de ribera presente en los márgenes del Rego de Duomes sea nula. El paseo se proyecta de forma que se integre con el medio en el que se construye, dando protagonismo al curso de agua y al medio natural en el que se enmarca.

Las propiedades más significativas que convierten a los bosques de ribera en formaciones bien diferenciadas y de gran valor son su alta diversidad biológica, su alta productividad y el elevado dinamismo de los hábitats que acogen:

- Regulan el microclima del río.
- Aseguran la estabilidad de las orillas.
- Regulan el crecimiento de macrófitas.
- Son un hábitat ideal para un gran número de especies animales y vegetales.
- Suponen una fuente de alimento para las especies que albergan.
- Actúan como filtro frente a la entrada de sedimentos y sustancias químicas en el cauce.
- Cumplen un papel de acumuladores de agua y sedimentos.
- Funcionan como zonas de recarga de aguas subterráneas.
- Poseen un gran valor paisajístico, recreativo y cultural.

Dada su importancia ecológica, y las ventajas prácticas asociadas a una buena conservación de los bosques aluviales, es evidente la importancia de la adopción de medidas encaminadas a la protección y regeneración de estos medios, que han sido tenidas en cuenta para el proyecto del paseo fluvial.

Para una correcta actuación sobre el medio, es imprescindible contar con un conocimiento real del estado de la vegetación en la zona de estudio, por lo que se realiza un análisis del tipo de vegetación existente en los márgenes del Rego de Duomes documentado con fotografías *in situ*.

De este análisis se concluye que, en la zona de ribera y durante toda la longitud del cauce, las tres especies predominantes en la zona de estudio son el aliso (con nombre científico *Alnus glutinosa* y *ameneiro*, en

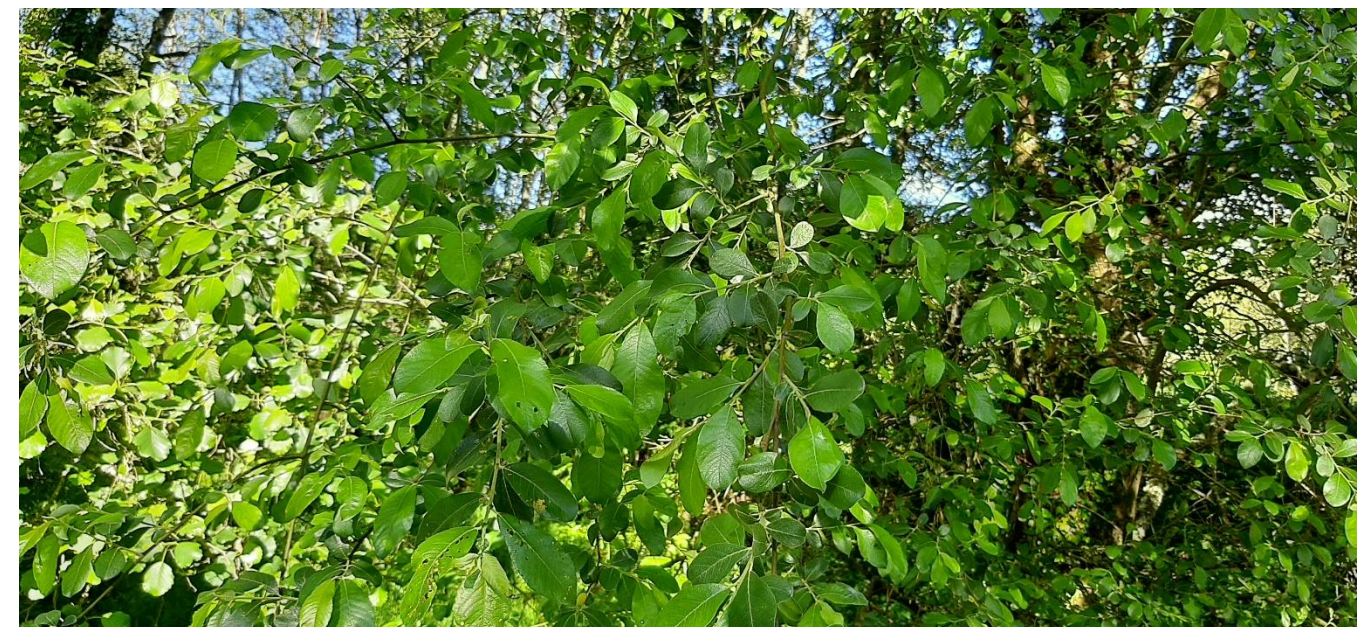
gallego), el sauce ceniciento (con nombre científico *Salix atrocinérea* y *salgueiro*, en gallego) y el saúco (con nombre científico *Sambucus nigra* y *sabugueiro*, en gallego).



Fotografía *in situ* de la especie Saúco (con nombre científico *Sambucus nigra* y *sabugueiro*, en gallego)

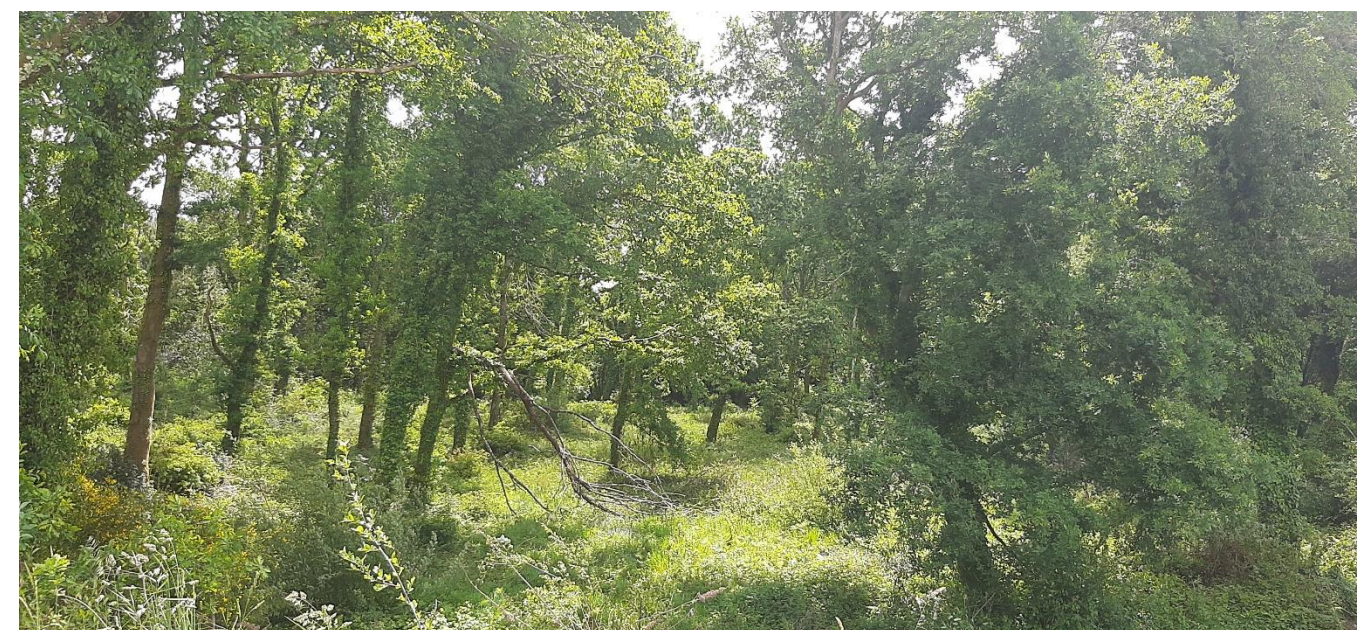


Fotografía *in situ* de la especie Aliso (con nombre científico *Alnus glutinosa* y *ameneiro*, en gallego)



Fotografía *in situ* de la especie Sauce ceniciento (con nombre científico *Salix atrocinérea* y *salgueiro*, en gallego)

La vegetación de la zona de estudio se completa con masas arbóreas en segunda línea, en la que destacan mayoritariamente los robles y los pinos, como se puede observar en las fotografías de la zona de actuación:



Fotografía *in situ* de masa arbórea de robles.



Fotografía *in situ* de masa arbórea de pinos.

3.2.4 Fauna

En el entorno en el cual se pretende llevar a cabo la actuación, cabe destacar la existencia de anfibios, como el sapo común, la rana ibérica, la salamandra y de reptiles, como el lagarto y la lagartija. En lo que respecta a los saurios y ofidios, se presupone la existencia de culebras de agua en el propio río y víboras en el monte adyacente.

Con respecto a las aves nos encontramos con golondrinas, con la paloma torcaz, con pegas (urraca común) y con otras especies permanentes como los mirlos. En la zona boscosa adyacente al Rego de Duomes se pueden observar habitualmente córvidos, aves rapaces como el busardo y páridos.

En el entorno boscoso del Rego de Duomes también habitan mamíferos, entre los cuales cabe destacar especies insectívoras, como el erizo; lagomorfos, como el conejo o la liebre; roedores, como el ratón común; carnívoros, como el zorro y artiodáctilos como el jabalí.

En lo que respecta a las especies piscícolas, encontramos las truchas (*Salmo trutta*) y los escalos (*Squalius carolitertii*).

3.3 Impactos potenciales en el medio ambiente

Cualquier intervención sobre el territorio de cualquier magnitud o intensidad genera un efecto o un impacto sobre los principales parámetros o factores ambientales que caracterizan al mismo. Estos efectos pueden presentar distinto signo (positivo o negativo) y diferentes niveles de reversibilidad o de recuperación de las condiciones ambientales preexistentes en la zona. A continuación, se detallan las acciones derivadas de la obra y los parámetros ambientales que se pueden ver afectados por éstas:

Acciones de la fase ejecución de las obras

- Limpieza y despeje de terrenos.
- Movimiento de tierras.
- Ocupación temporal de suelo (acopio de materiales, parque de maquinaria, ...).
- Transporte de materiales.
- Movimiento de maquinaria.
- Acondicionamiento ambiental y reposición de servicios.

Factores ambientales

- Geología
- Agua
- Aire
- Vegetación
- Fauna
- Espacios Naturales
- Paisaje
- Sociedad

Del análisis e interacción de cada uno de estos elementos, se puede destacar en referencia a cada uno de ellos lo siguiente:

- Suelos: podría existir un riesgo de contaminación en el caso de realizar una inadecuada segregación, acopio y gestión de los residuos generados durante la fase de obras.

- Aguas: cabe la posibilidad de que se produzca una contaminación o afectación a la red hidrológica natural de la zona, aunque no se prevé tal impacto.
- Vegetación: se verá afectada la vegetación de segunda línea, con la tala de árboles y desbroce de matorrales, ya que la obra discurre de forma sensiblemente paralela al cauce del Rego de Duomes. No así la vegetación de ribera, que no se verá afectada por las obras, al proyectarse el paseo fuera de esta franja para protegerla y conservarla.
- Fauna: se verá afectada de manera puntual, por el movimiento de la maquinaria durante la fase de ejecución de las obras, así como por los niveles acústicos y las emisiones gaseosas emitidas por la misma.
- Paisaje: se pretende que este no se vea afectado, ya que la nueva infraestructura no romperá con la estética natural del entorno, salvo afecciones puntuales en fase de ejecución por la propia presencia de los residuos acopiados, la maquinaria de obra y la actividad que ésta realice.
- Sociedad: el impacto para los vecinos (y usuarios en general del paseo fluvial) es positivo debido a los beneficios que supondrá la ejecución del presente proyecto, lo que provocará un aumento de la calidad de vida de los usuarios del paseo.

3.3.1 Impacto sobre la geología

Considerando la magnitud de los trabajos a realizar, no se consideran significativas las afectaciones que pudieran producirse sobre la geología del área de estudio. En cualquier caso, deberá evitarse durante la fase de obras la posibilidad de producir afectaciones sobre la calidad de las aguas subterráneas y la hidrogeología.

3.3.2 Impacto sobre el agua

El paseo fluvial discurrirá paralelo al Rego de Duomes en sus dos tramos, por lo que habrá que extremar las precauciones en obra durante la realización de los movimientos de tierras y de cualquier operación a desarrollar que pueda afectar al lecho del curso de agua.

3.3.3 Impacto sobre la vegetación

Como se ha reflejado anteriormente, solamente se verá afectada la vegetación de segunda línea, con la tala de árboles y desbroce de matorrales, ya que la obra discurre de forma sensiblemente paralela al cauce del Rego de Duomes.

La vegetación de ribera no se verá afectada por las obras al proyectarse el paseo fuera de esta franja para protegerla y conservarla.

3.3.4 Impacto sobre la fauna

El mayor impacto sobre la fauna se producirá como consecuencia de la ejecución de las obras, especialmente debido a los niveles acústicos emitidos, los cuales podrán ser puntualmente de carácter moderado.

3.3.5 Impacto sobre el paisaje

Es posible que, en fase de ejecución, la calidad paisajística inmediatamente próxima al entorno se vea modificada y afectada puntualmente por el acopio de residuos y de materiales necesarios, la presencia y la propia actividad de la maquinaria... No obstante, una vez finalizada, la infraestructura revertirá positivamente sobre el paisaje, poniendo en valor la zona de actuación.

3.3.6 Impacto sobre la sociedad

Durante la fase de ejecución, cabe resaltar se considera mínima la incidencia que se ocasionará sobre los niveles acústicos de la zona, tanto durante la ejecución de las obras como durante la fase de explotación, tratándose de un impacto compatible con la naturaleza acústica del entorno.

Una vez comenzada la explotación, la existencia del paseo fluvial supondrá una mejora sustancial de la oferta de ocio, de senderismo y de la accesibilidad en la zona, con los beneficios que ello conlleva en la calidad de vida de los vecinos del núcleo y de los usuarios del paseo en general.

3.3.7 Impacto sobre la contaminación atmosférica

El eventual descenso en la calidad atmosférica de la zona puede venir motivado por la presencia de partículas en suspensión procedentes del movimiento de tierras principalmente, aunque también de la emisión de gases y olores. Estas son afecciones temporales que cesan una vez finalice la actividad constructiva, por lo que su afectación no se considera grave.

Examinadas las características generales del área de actuación y la magnitud del proyecto, se puede concluir con la inexistencia de afecciones ambientales relevantes, salvo las de carácter puntual derivadas de la propia ejecución de una obra de estas características: movimiento de tierras, aumento en los niveles sonoros, formación de nubes de polvo, generación de residuos, movimiento de maquinaria, etc.

3.4 Medidas preventivas y correctoras para la protección del medio ambiente

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas de cara a evitar o minimizar las afectaciones que se puedan producir sobre el entorno. Cabe destacar que muchas de estas medidas consistirán en la adopción de Buenas Prácticas Ambientales, las cuales deberán de ponerse en conocimiento de todo el personal involucrado en la obra:

a) Polvo y gases

- Transporte de materiales:
 - Cubrición con toldos de las cajas de los camiones y lavado de los neumáticos.
 - Limitación de la velocidad de los camiones.
 - Reducción del tráfico empleando unidades de mayor tamaño.
 - Control de las emisiones de gases y partículas procedentes de los motores de combustión interna de las máquinas y vehículos de obra, que deberán ajustarse en todo momento a los valores reglamentarios.
 - Riegos en la zona de tránsito de camiones.
- Prohibición de quemar cualquier tipo de residuo, material excedente o cualquier tipo de resto

procedente de la fase constructiva. A los restos de desbroce se les dará un nuevo uso, siempre y cuando sea posible, o en su defecto se enviarán a vertedero autorizado.

- Ubicación de las instalaciones auxiliares y los elementos contaminantes fijos en zonas alejadas del núcleo urbano.

b) Ruido

- Selección de los procedimientos constructivos y las máquinas teniendo en cuenta el nivel de ruido emitido.
- Localización de los elementos contaminantes acústicos, tales como el parque de maquinaria, lo más alejado posible de las viviendas habitadas.
- Evitar en la medida de lo posible las acciones generadoras de ruido durante el horario nocturno (23:00 h – 07:00 h según el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas).
- Prohibición del uso de sirenas, cláxones u otros medios sonoros de señalización, excepto en aquellas labores en las que sea necesario para evitar accidentes.
- Utilización de compresores y perforadoras de bajo nivel sonoro.
- Buenas condiciones de funcionamiento de los motores, transmisión, carrocería ...

c) Protección de la red hídrica subterránea

- Los elementos auxiliares, tanto temporales como permanentes, no deben ubicarse en áreas de recarga de acuíferos ni en zonas con un nivel freático próximo a la superficie, con el objeto de evitar posibles afecciones a la red hídrica subterránea.
- En el caso de que se afecte significativamente a algún área de recarga de acuíferos, las medidas irán encaminadas a conducir el agua mediante drenajes subterráneos transversales o laterales fuera de la zona de captación.

d) Protección del suelo

- Ubicación de las instalaciones auxiliares en zonas carentes de valores naturales y ecológicos destacables y preferiblemente alejadas de las viviendas y núcleos de población existentes.
- Señalización y jalonamiento de la zona de ocupación estricta de las obras, así como de las zonas de instalación de elementos auxiliares y caminos de acceso.
- En lo que respecta al viario de obras, se dará preferencia al propio trazado, así como a las carreteras y caminos existentes, minimizando la apertura de nuevos caminos.
- En lo que respecta a los movimientos de tierra, se deberá procurar que todo el material extraído sea utilizado en las propias obras. El material sobrante, será llevado a la zona de escombreras, que será delimitada adecuadamente en el proyecto constructivo.
- La tierra vegetal se gestionará correctamente, retirándola y almacenándola con el objetivo de ser empleada posteriormente.

e) Protección de la vegetación

- Se delimitará estrictamente la zona de obra con el objeto de evitar la afectación a mayores de otras áreas.
- Se protegerá la vegetación de ribera del Rego de Duomes, de forma que ésta no se vea afectada en ningún momento por la ejecución de las obras.
- Se respetará la cubierta vegetal que no esté afectada por la obra.
- Se tomarán las precauciones pertinentes y se dispondrá de los medios necesarios para evitar incendios.
- Se restaurará y mejorará la cubierta vegetal de los taludes tanto en desmonte como en terraplén.

3.5 Plan de seguimiento de las medidas preventivas y correctorasa) Control del movimiento de tierras

- Replanteo de las zonas de actuación y señalización de sus límites.
- Eliminación de la vegetación solo en las superficies en que sea estrictamente necesario.
- Retirada selectiva de tierras vegetales.

- Control del movimiento de la maquinaria.

b) Control de los niveles de ruido

- Se verificará que la realización de los trabajos potencialmente ruidosos se realiza por medio de las técnicas más adecuadas desde el punto de vista de minimización de los niveles sonoros.
- Se verificará el marcado CE y el nivel de potencia autorizada de la maquinaria.
- Se revisará el registro de mantenimiento de la maquinaria no apta para circular por carretera.
- Las fichas de la ITV de la maquinaria autorizada para circular por carretera deberán estar al día.
- La maquinaria deberá cumplir el Real Decreto 524/2006, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas al uso de determinadas máquinas al aire libre. La realización de las mediciones pertinentes en caso de ser necesario y la aportación de la documentación acreditativa emitida por entidad medidora de ruidos homologada por la administración, será competencia de la empresa contratista.

c) Control de la protección de los suelos

- Minimización de superficies afectadas.
- Ubicación de vertederos.
- Protección y recuperación de suelos.
- Prevención de accidentes.

d) Control de procesos erosivos y/o inestabilidad

- Se vigilará que la ejecución de los trabajos se planifique de tal manera que se reduzcan al mínimo necesario los períodos de tiempo en los que el terreno quedará desnudo frente a la acción erosiva.
- Se vigilará la aparición de procesos de inestabilidad en las situaciones ambientales que puedan resultar desencadenantes.
- Se prestará especial atención a los taludes generados y a las superficies desnudas de nueva aparición, de ser el caso.

e) Control del sistema hidrológico

- Se vigilará durante la fase de realización de movimiento de tierras e implementación de taludes que no se produzcan alteraciones de la red hidrológica.
- Se controlarán las operaciones de mantenimiento y cambio de aceite de la maquinaria y eliminación de otros residuos, debiendo evitarse la contaminación del medio hídrico, disponiendo para ello, de los dispositivos preventivos necesarios.
- Se comprobará la correcta implementación de los sistemas de drenaje, tanto longitudinal como transversal.
- Se controlará la correcta ubicación del área destinada al parque de maquinaria y almacenamiento de materiales.
- Deberá limitarse el movimiento de la maquinaria, restringiéndolo a las zonas definidas en el Plan Viario y de Accesos a Obra aprobado por la Dirección Ambiental de Obra (D.A.O.) de manera previa al inicio de los trabajos.

f) Vigilancia relativa al medio biótico

- Protección de la vegetación existente: Se controlará que durante la ejecución de las obras se adopten las medidas necesarias para la protección frente a posibles daños de las especies vegetales situadas en las inmediaciones de la zona de obras.
- Control de la ejecución de la restauración vegetal: Se realizará un control de las tareas de plantación, verificando que éstas se realicen durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes que, en función de las condiciones climáticas de la zona, excluye los meses de diciembre, enero y febrero.
- Control de las operaciones de revegetación: A medida que vayan finalizando las operaciones de movimiento de tierras y las zonas a revegetar alcancen su estado definitivo, se procederá al seguimiento y control de la restauración vegetal de dichas superficies.
- Plantaciones: Se realizará un control de las especies utilizadas en plantación, verificando que sean las definidas en proyecto o, en su caso, que sean aptas y apropiadas para la zona en cuestión, representando el óptimo climático del área de estudio. Se deberán seleccionar preferiblemente especies vegetales autóctonas y que representen el óptimo climático de la zona de estudio.

Asimismo, se realizará un seguimiento de la correcta realización de las labores de restauración, incluyendo la apertura de hoyos, aporte de tierras vegetales, abonos y otros, verificación in situ de la integración paisajística del diseño y estructura de la plantación, así como todas aquellas labores relacionadas con el posterior mantenimiento de las mismas.

La Dirección Ambiental de la Obra deberá solicitar a la empresa contratista, el certificado fitosanitario y demás documentación de las plantas que lo necesiten, según la legislación vigente en la materia.

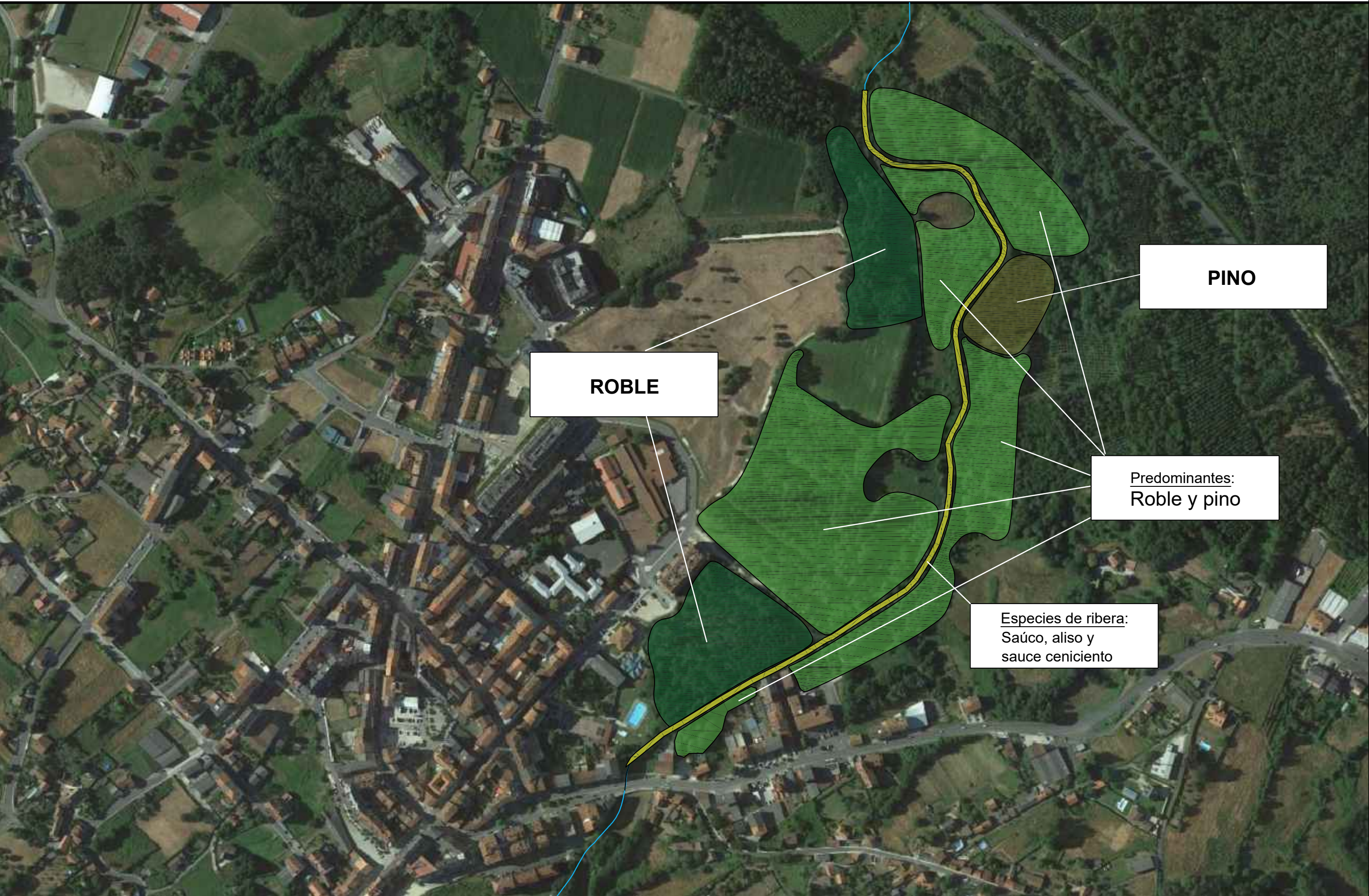
4. Conclusiones



Con el presente documento se considera adecuadamente estudiado el proyecto de Paseo fluvial en el “Rego de Duomes” a su paso por Negreira (A Coruña).

En este anejo de estudio ambiental se han definido una serie de medidas protectoras y correctoras que permiten que las afectaciones al medio de la propuesta de actuación sean mínimas. De este modo, una vez finalizadas las obras, se espera que el presente proyecto se integre en la zona de actuación de forma natural y sin producir ningún impacto negativo sobre ésta.



APÉNDICE



<div>Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil</div> <div> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</div>	<div>Autor del proyecto:</div> <div>Roberto Raña Peillet</div>	<div>Firma:</div> <div></div>	<div>Título del proyecto:</div> <div>Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)</div>	<div>Escala:</div> <div>1/4000 DIN A3</div>	<div>Título del plano:</div> <div>Vegetación predominante en el área de estudio</div>	<div>Nº de plano: 1</div> <div>Hoja: 1 de 1</div>
---	--	--	---	---	---	---

ANEJO Nº18: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. Memoria
2. Planos
3. Pliego de condiciones
4. Presupuesto



1. MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto
2. Descripción de la obra
 - 2.1 Descripción general
 - 2.2 Replanteo
 - 2.3 Plan de ejecución de la obra
3. Marco jurídico
4. Evaluación de riesgos en el proceso de construcción
 - 4.1 Actividades que componen la obra proyectada
 - 4.2 Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstos
 - 4.3 Identificación de riesgos
5. Medidas preventivas a disponer en obra
 - 5.1 Medidas generales
 - 5.2 Medidas de carácter organizativo
 - 5.2.1 Formación e información
 - 5.2.2 Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra
 - 5.2.3 Modelo de organización de la seguridad en la obra
 - 5.2.4 Obligaciones de contratistas y subcontratistas
 - 5.2.5 Libro de subcontratación
 - 5.2.6 Recurso preventivo
 - 5.3 Medidas de carácter dotacional
 - 5.3.1 Servicio médico
 - 5.3.2 Botiquín de obra
 - 5.3.3 Instalaciones de higiene y bienestar
 - 5.4 Medidas generales de carácter técnico
 - 5.5 Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas
 - 5.5.1 Trabajos previos
 - 5.5.2 Movimiento de tierras
 - 5.5.3 Estructuras
 - 5.5.4 Servicios afectados
 - 5.5.5 Actividades diversas
 - 5.6 Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo
 - 5.6.1 Medidas generales para maquinaria pesada
 - 5.6.2 Maquinaria de trabajos previos y movimiento de tierras
 - 5.6.3 Medios de hormigonado
 - 5.6.4 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos
 - 5.6.5 Acopios y almacenamientos
 - 5.6.6 Maquinaria y herramientas diversas
 - 5.7 Otras medidas preventivas
 - 5.7.1 Ofidios
 - 5.7.2 Vespa velutina
 - 5.7.3 Enfermedad de Lyme
6. Teléfonos de interés
 - 6.1 Centros sanitarios
 - 6.2 Guardia Civil
 - 6.3 Policía Local
7. Resumen del presupuesto
8. Conclusiones

1. Objeto

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del Paseo fluvial en el “Rego de Duomes” a su paso por Negreira (A Coruña).

2. Descripción de la obra

2.1 Descripción general

El presente proyecto de paseo fluvial en el margen del Rego de Duomes se encuadra en los ayuntamientos de Negreira (la mayor parte de su recorrido) y de A Baña (tramo final del recorrido).

Ambos ayuntamientos forman la Comarca de Barcala. El Concello de Negreira se encuentra al oeste de Santiago de Compostela. Limita con los municipios de A Baña, Ames, Brión, Outes, Mazaricos y Santa Comba. El Concello de A Baña, situado al Norte del Concello de Negreira, limita con los municipios de Ames, Negreira, Val do Dubra y Santa Comba.

El proyecto consiste en la construcción de un paseo fluvial en el Rego de Duomes, con inicio en Negreira (A Coruña), que conectará la Avda. de Santiago, en el casco urbano de la villa, con el sendero que conduce al monte Bergando (ya perteneciente al limítrofe municipio de A Baña), el cual a su vez forma parte de la ruta de senderismo “Ruta dos tres pazos”.

Se proyecta un paseo fluvial de 1006,52 metros de longitud en dos tramos (el primer tramo de 271,8 metros y el segundo tramo de 734,69 metros) y de 3 metros de ancho. Al inicio, el paseo discurre por el margen derecho aguas arriba del rego de Duomes, lo más paralelo al cauce del mismo, desde el inicio en la Avda. de Santiago (AC- 447) hasta el 0+272m en el que existe un sendero sin pavimentar que atraviesa mediante un pequeño puente el Rego de Duomes y que conecta la zona escolar (Instituto Xulián Magariños de Negreira) con la Avda. de Santiago.

A partir de ese punto, aprovechando en pequeño puente que salva el curso de agua, el paseo continúa por el margen izquierdo aguas arriba del Rego de Duomes hasta el final del paseo, en el sendero que conduce al monte Bergando, ya en el término municipal de A Baña.

2.2 Replanteo

El Ingeniero Director procederá al replanteo antes del comienzo de las obras correspondientes a este apartado.

2.3 Plan de ejecución de la obra

- Duración estimada de la obra: 3 meses
- Número medio de trabajadores: 6

(Ver Anejo nº23: Plan de obra).

3. Marco jurídico

Como se ha reflejado anteriormente, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra.

Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas

derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98).
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

4. Evaluación de riesgos en el proceso de construcción

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada una de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

4.1 Actividades que componen la obra proyectada

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

- Trabajos previos:
 - Despeje y desbroce del terreno.
 - Tala y transporte de árbol de gran porte.
- Movimiento de tierras:
 - Excavación de tierra vegetal.
 - Excavación en desmonte sin clasificar
 - Terraplén con materiales procedentes de la excavación.
- Firmes y pavimentos:
 - Base granular de zahorra artificial
 - Senda peatonal de jabre
- Drenaje:
 - Formación de cunetas de hormigón en masa.
 - Tubos corrugados de PVC.
 - Excavación de zanjas
 - Formación de arquetas y embocaduras
 - Relleno de zanjas y hormigón de limpieza

- Mobiliario urbano y señalización:
 - Barandilla metálica
 - Barandilla de protección de madera
 - Papeleras, bancos.
 - Señal vertical direccional
- Integración ambiental:
 - Extensión de tierra vegetal
 - Hidrosiembra
- Limpieza y terminación de las obras

4.2 Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstos

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquellos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

- Maquinaria de movimiento de tierras
 - Tractores
 - Palas cargadoras
 - Motoniveladoras
 - Retroexcavadoras
 - Camiones
- Medios de hormigonado
 - Camión hormigonera
 - Vibradores

- Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos
 - Compactador vibrante autopulsado
 - Rodillo vibrante manual
 - Camión basculante
- Acopios y almacenamiento
 - Acopio de tierras y áridos
 - Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...
- Maquinaria y herramientas diversas
 - Camión grúa
 - Grúa móvil
 - Compresores
 - Hidrosembradora
 - Martillos neumáticos
 - Sierra circular de mesa
 - Pistola fijaclavos
 - Grupo motosoldador
 - Maquinillos elevadores de cargas
 - Motosierra eléctrica
 - Taladro portátil
 - Herramientas manuales

4.3 Identificación de riesgos

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan en los apartados correspondientes los riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra.

5. Medidas preventivas a disponer en obra

5.1 Medidas generales

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

5.2 Medidas de carácter organizativo

5.2.1 Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

5.2.2 Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

5.2.3 Modelo de organización de la seguridad en la obra

Con el objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posea la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus

trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

5.2.4 Obligaciones de contratistas y subcontratistas

En los Artículos 7,11, 15 y 16 del RD 1.627/1997 se indican las obligaciones del contratista, salvo el 7, el resto se aplicarán también a los subcontratistas.

Artículo 11 del RD 1.627/1997. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de riesgos laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el presente plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas preventivas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

La empresa constructora redactará un Plan de Seguridad y Salud, previamente al inicio de las obras y contará con la aprobación del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

La empresa constructora se obliga a cumplir las directrices, los medios y la planificación de obra contenidas en el presente plan de seguridad, en el que se han fijado directrices, medios y planificación y organización de obra coherentes con el estudio y con los sistemas de ejecución que se van a emplear.

Se obliga a cumplir las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se derivan de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

Conforme a los artículos 30 y 31 de la Ley de Prevención de riesgos Laborales 31/95, así como a la Orden del 27 de Junio de 1997 y R.D. 39/1997 de 17 de Enero, la empresa constructora designará de entre el personal de su centro de trabajo al menos un trabajador para ocuparse de la prevención, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

En empresas de menos de seis trabajadores el empresario podrá asumir personalmente estas labores, siempre que se desarrolle su actividad de manera habitual en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Si el empresario no concierta el servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la propia empresa, deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que determinen mediante Reglamento.

Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la L.P.R.L.

El Art. 29 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales regula la obligación de los trabajadores en relación con la prevención de riesgos.

El empresario deberá consultar a los Trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Art. 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán de las garantías recogidas para los representantes de los trabajadores en el Estatuto de los Trabajadores.

Esta última garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa lo constituya.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existente y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de la L.P.R.L.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La protección de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

5.2.5 Libro de subcontratación

En toda obra de construcción, incluida en el ámbito de aplicación de esta Ley, cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación.

En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de esta Ley.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Asimismo, cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza, y de cuanta documentación sea exigida por las disposiciones legales vigentes. Reglamentariamente se determinarán las condiciones del Libro de Subcontratación al que se refiere el apartado 1, en cuanto a su régimen de habilitación, por la autoridad laboral autonómica competente, así como el contenido y obligaciones y derechos derivados del mismo, al tiempo que se procederá a una revisión de las distintas obligaciones documentales aplicables a las obras de construcción con objeto de lograr su unificación y simplificación.

5.2.6 Recurso preventivo

Existirá un recurso preventivo, de la empresa contratista principal en obra, con una formación mínima de cincuenta horas, el cual tendrá las siguientes funciones:

- Colaborar con la dirección de la obra en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la puesta en práctica de las normas de prevención de riesgos laborales.
- Será consultado por la dirección de la obra en la planificación, organización, información y formación de las actividades de la prevención de la obra.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Estar presente en todos aquellos trabajos con riesgos graves.

5.3 Medidas de carácter dotacional

5.3.1 Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

5.3.2 Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

5.3.3 Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características habituales de las obras lineales como la que nos ocupa, de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos, y de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su plan de seguridad y salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por la empresa contratista.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable al personal perteneciente a la obra.

5.4 Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

5.5 Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

5.5.1 Trabajos previos

Los trabajos previos comprenden la implantación de las instalaciones y servicios de obra, así como las demoliciones y retiradas necesarias.

Las medidas básicas de seguridad serán:

Se señalizarán con medios provisionales los lugares que por su especial riesgo así lo exijan, en tanto no se coloquen las medidas de protección y señalización definitivas o, incluso, el riesgo desaparezca.

Mientras no sean colocadas las señales definitivas de entrada y salida de tráfico de la obra, éstas serán sustituidas por un trabajador que señalizará manualmente los cortes de tráfico o las señas de peligro por las maniobras de la maquinaria.

Queda prohibido circular o estar estacionado bajo cargas en movimiento o manipulación.

Para la colocación de las casetas de obras se utilizarán cables o cuerdas guía, que se sujetarán hasta la total colocación y asentamiento sobre la losa de regularización del terreno.

a) Demolición y retirada de elementos estructurales

Todo trabajo de demolición o retirada de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición o retirada a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos.

Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición o retirada a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

En el programa a realizar se definirán las fases de demolición. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas así como las salidas incontroladas de escombros.

En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pie, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pie con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50m.

En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales.

Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo.

No se procederá a la demolición en tanto las compañías suministradoras de los diversos servicios no hayan eliminado las correspondientes acometidas de agua, electricidad, gas, etc.

Antes de proceder a la demolición o retirada se deberán asegurar mediante apeos todos aquellos elementos que pudieran ocasionar derrumbamiento en parte de la estructura. Estos apeos deberán realizarse de abajo hacia arriba. Por apeo se entiende el sostenimiento de una construcción o parte de ella, de forma provisional, para consolidarlo durante el tiempo que duren las operaciones de demolición.

En estos trabajos el andamio representa a la vez que un medio de trabajo como plataforma a diversas alturas, el sostén de los medios de protección colectiva.

Los andamios deberán cumplir las siguientes premisas:

- Se colocarán totalmente exentos de la construcción a demoler, si bien podrán arriostrarse a ésta en las partes no demolidas.
- Cumplirán toda la normativa sobre andamios, tanto en su instalación como en las medidas de protección colectivas, barandillas, plintos, etc.
- Su montaje y desmontaje deberá ser realizado por personal especializado.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de controles personales y colectivos.

Protecciones personales:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo, trajes de agua, etc.
- Botas de agua.
- Botas de seguridad.
- Cinturones de caída.
- Gafas antipolvo.
- Cinturones anti-vibratorios.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla.

Protecciones colectivas:

- Lonas.
- Escaleras de acceso.
- Redes.
- Acotación de zonas.

- Barandillas.

b) Desbroce de vegetación con motodesbrozadora

Riesgos más frecuentes:

Los trabajos de desbroce de la vegetación realizados con maquinaria, tales como motosierra o desbrozadora, están asociados a los siguientes riesgos más frecuentes y significativos propios de la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de materiales o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido y vibraciones.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes y choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y choque contra objetos móviles.
- Cortes y atrapamientos.
- Contactos térmicos: quemaduras.
- Agresión de animales.
- Estrés térmico.

Medidas preventivas:

Con objeto de evitar los riesgos de dicha actividad se deberá disponer de una serie de medidas preventivas durante la ejecución de dichos trabajos durante las siguientes fases:

- Transporte.
- Supervisión inicial, repostaje y puesta en marcha.
- Operaciones previas.

- Operaciones sobre el terreno.
- Operaciones de desbroce.

Protecciones personales:

Las protecciones personales más significativas que habrán de disponerse son:

- Casco de seguridad para motoserriista y motodesbrozador, en material plástico, con arnés, antisudatorio frontal, amortiguadores de ruido abatibles y pantalla de protección facial.
- Calzado de seguridad.
- Gafas anti-proyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

5.5.2 Movimiento de tierras

a) Excavación en tierra vegetal

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m. con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 metros, al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Forma y controles a establecer para garantizar la eliminación de raíces y tocones mayores de 10 cm, hasta una profundidad mínima de 50 cm.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.

- Detección y solución de cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y de evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes ataluzados de la explanación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

b) Excavaciones

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Estos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos

de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 metros, al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a $d=2h$ del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.

- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibados.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

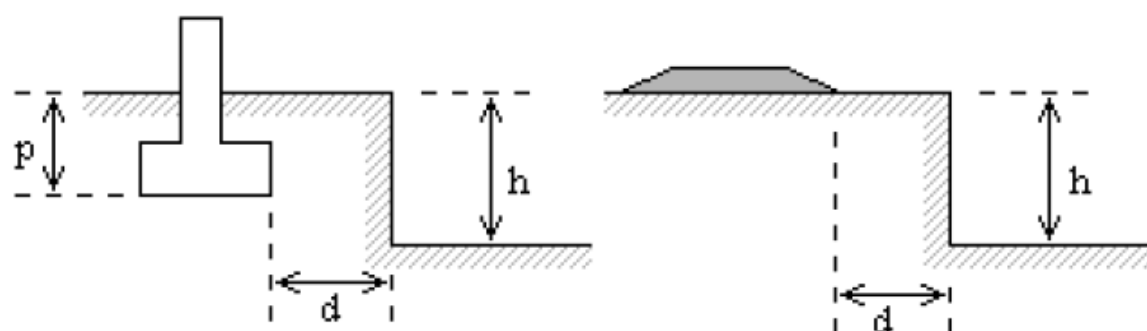
Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitud, con $h < 2,00$ m : entibación ligera.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitud, con $2 < h < 2,50$ m : entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitud, con $h > 2,50$ m: entibación cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h < 2,00$ m : entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y $h > 2,00$ m : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitud y $h < 2,00$ m : entibación semicuajada.

- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y $h > 2,00$ m : entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas: Excavaciones sin carga, de $h < 1,30$ m en terreno coherente no precisarán entibación.

Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando $h < (p+d/2)$ ó $h < d/2$, respectivamente.



Siempre que al excavar se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la

aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas.

Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja

Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 metros, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 metros, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los

desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

c) Rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobre ancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.

- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la “NTE-ADV:

Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados” y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2°C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En

general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo.

Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

d) Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aun así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

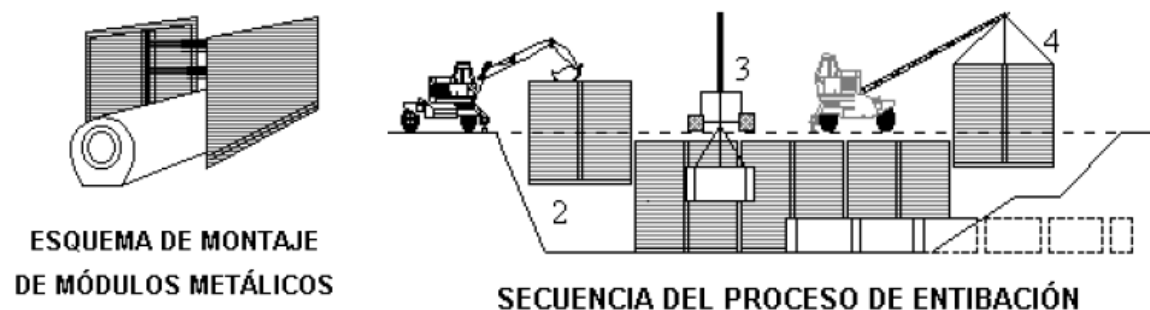
Zanjas:

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

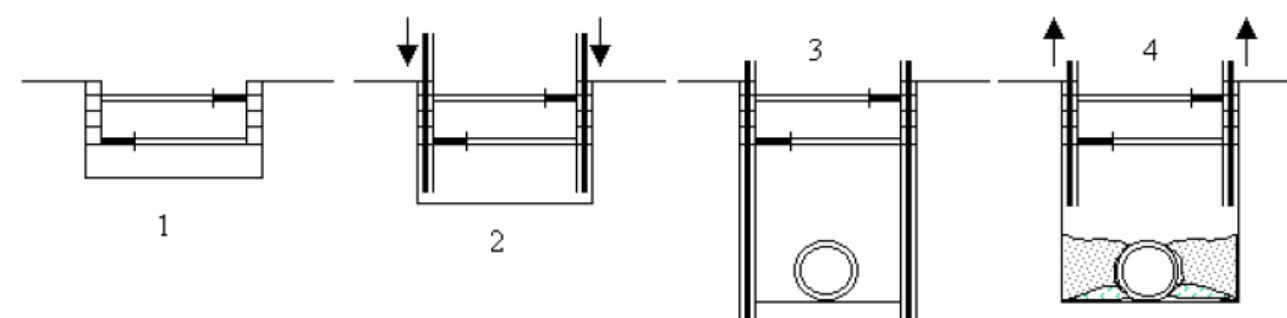
En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

- 1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- 2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- 3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- 4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

- 1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
- 2.- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
- 3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
- 4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m.

Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálica se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 metro, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 metro.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).

- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).

- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:

- Tablero de tablonos atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.

- Pasarela metálica:

- Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
- Sustitución por simples chapas metálicas:
- Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

5.5.3 Estructuras

a) Estructuras de hormigón

La fase de estructuras de hormigón es una de las más peligrosas de la construcción, en la que tiene lugar, no solo la mayor parte de los accidentes que se producen en las obras, sino también los de más graves

consecuencias, debido, fundamentalmente por ser trabajos que se realizan en altura, con el consiguiente riesgo de caída.

Los trabajos u operaciones principales de esta unidad de obra son:

- Encofrados.
- Colocación de la ferralla.
- Vertido del hormigón.
- Desencofrado.
- Estructuras prefabricadas.
- Medidas generales

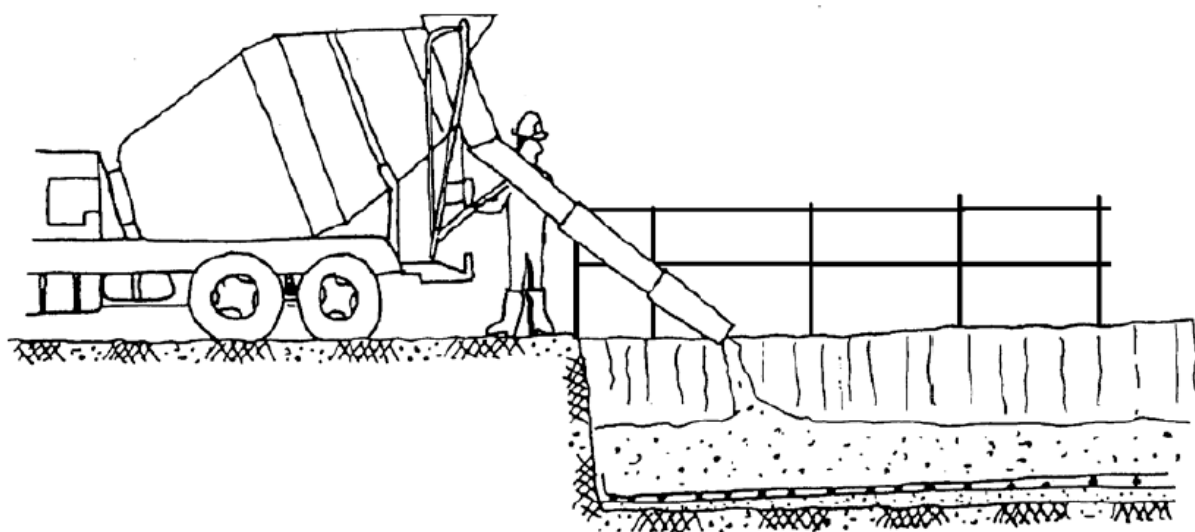
Cuando se inician los trabajos de estructuras, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

En la ejecución de los dados de hormigón, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas al terreno por medio de una estaca de madera embutida en el terreno y alambre. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

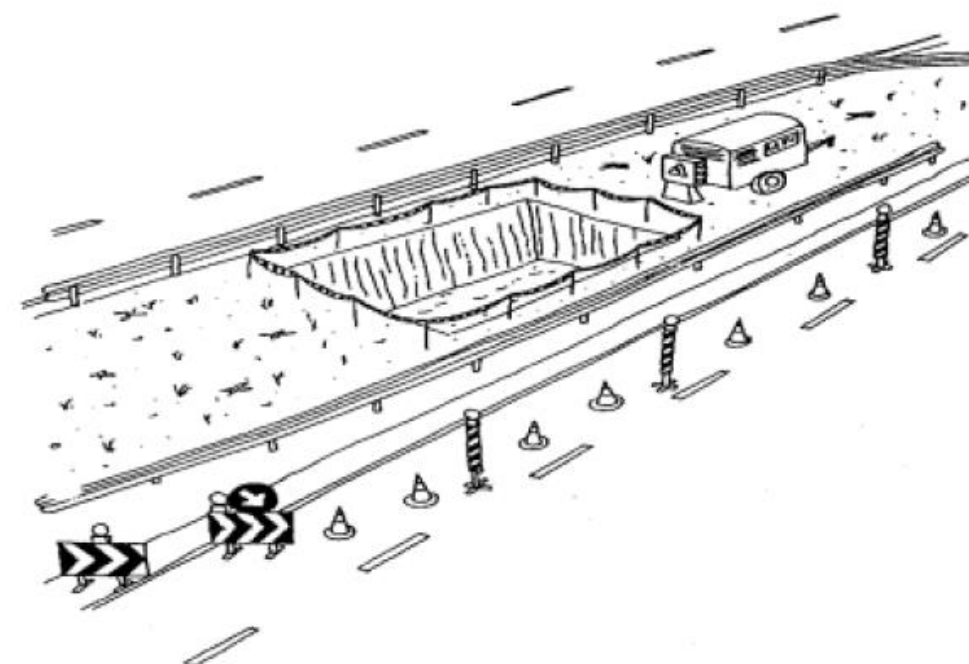
En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalar la excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Dicha barandilla puede construirse por redondos verticales embutidos en el terreno y redondos horizontales. También podría realizarse con tabloncillos de madera. En este último caso no deberán situarse demasiado próximos al borde de la excavación para evitar derrumbamientos.

Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección personal adecuados, es decir, casco, mono, botas y guantes. Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.



Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial.

Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.



Riesgos más frecuentes:

Los riesgos más frecuentes y significativos son:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de materiales.
- Caída de objetos durante la manipulación.
- Golpes y choques contra objetos inmóviles.
- Golpes y choques contra objetos móviles.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Cortes y atrapamientos.
- Proyección de materiales o partículas.
- Contactos eléctricos.
- Ruido y vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

- Posturas inadecuadas.
- Atrapamiento por o entre objetos

Protecciones personales:

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante, en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero, además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además, deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

Las protecciones personales más significativas que habrán de disponerse son:

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad.
- Guantes.
- Gafas anti-proyecciones.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas:

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas.

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

b) Maquinaria de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

5.5.4 Servicios afectados

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que

pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aun siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que pueda atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

a) Conducciones

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles
- Grúas Derricks

- Grúas móviles
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
- Martinetes de pilotes
- Aparatos de perforación
- Cintas transportadoras móviles
- Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

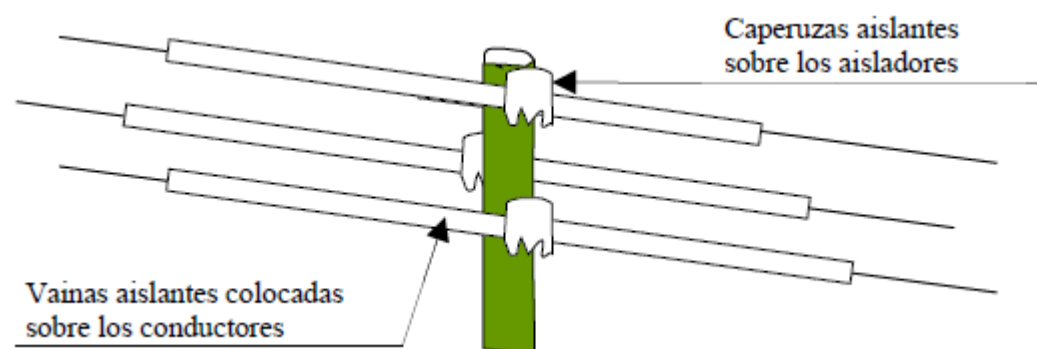
Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	130	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

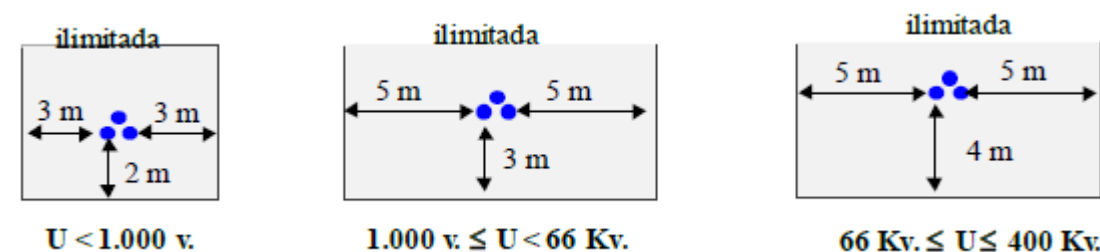
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.



Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea (ZL):

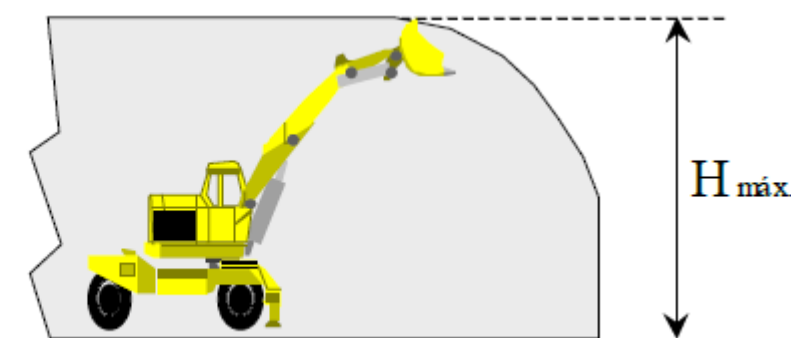


En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

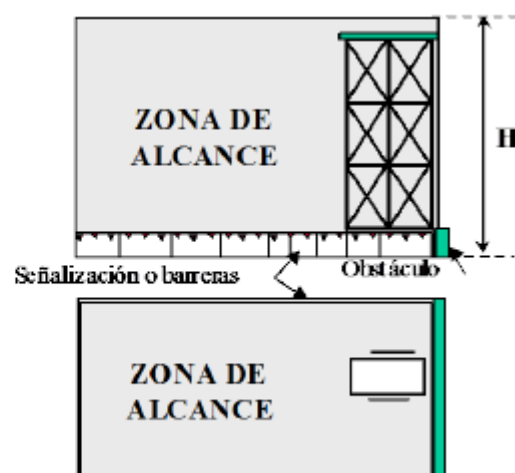
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse siempre la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance (ZE) para cada tipo de elemento de altura:

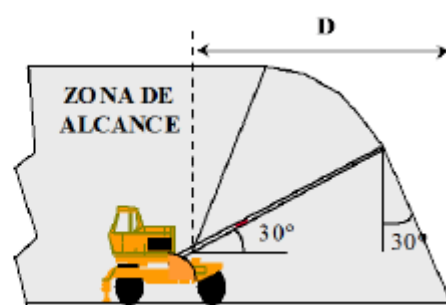
Pala excavadora o retroexcavadora



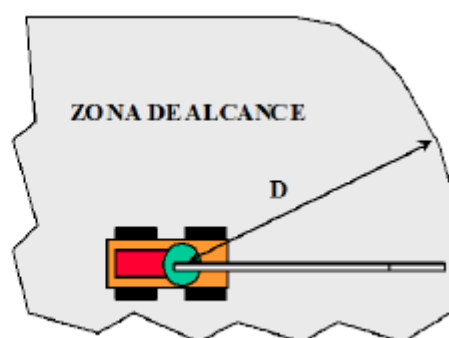
Andamio



Grúa automotora



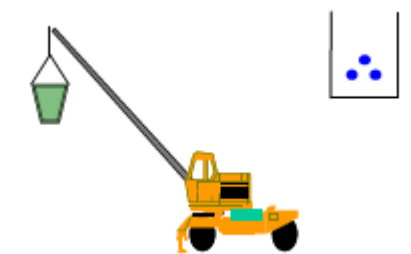
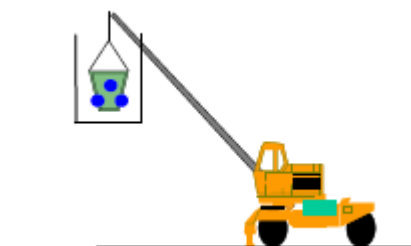
Grúa torre



El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.

Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:

- Colocación de una sola viga con grúa automotora.
- Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.
- Descarga de un volquete de árido o piedra.
- Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.

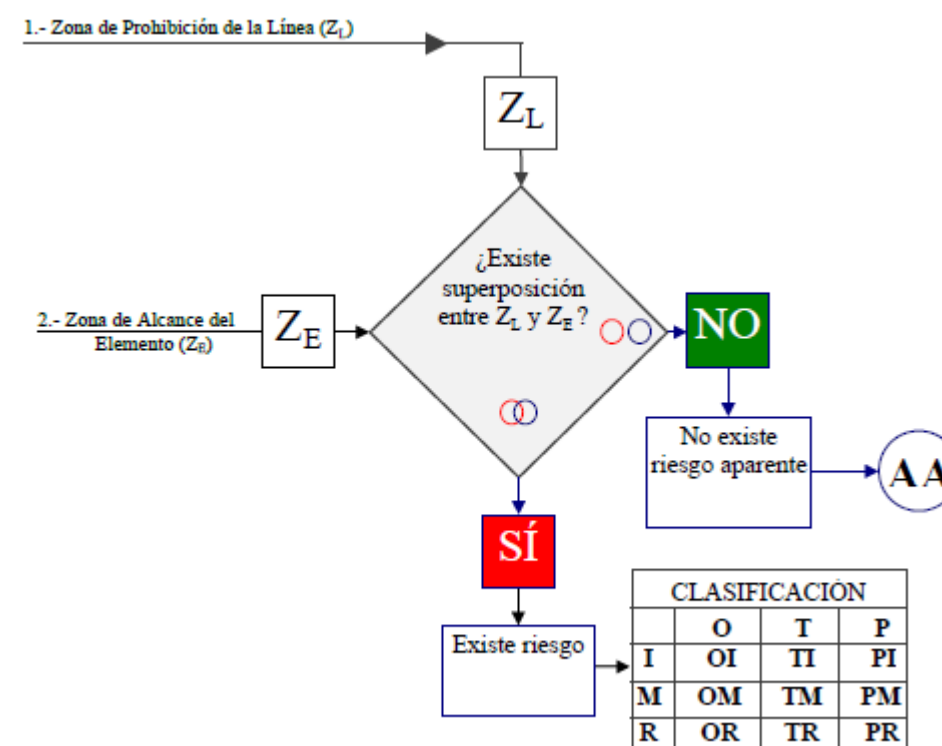
Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:

- Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.
- Obra de construcción con grúa torre instalada.
- Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
- Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.

Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:

- Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
- Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:



Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
Opciones		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Descargo de la línea		x									x																	
Traslado de la línea			x								x		x				x			x			x			x		
Aislar conductores de línea				x							x		x				x											
Dispositivos de seguridad					x										x												x	
Resguardos entorno a línea						x									x			x										x
Obstáculos en área de trabajo							x								x			x										x
Hacer estudio específico				x	x	x	x	x	x			x		x	x		x	x								x	x	
Requerir a propiedad línea		x	x	x		x					x	x	x	x	x	x	x	x	x			x			x		x	
Supervisión por jefe de trabajo							x	x																				
Señalización y balizamiento			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								x	x
Informar a los trabajadores	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x		x	x		x	x									x	x

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

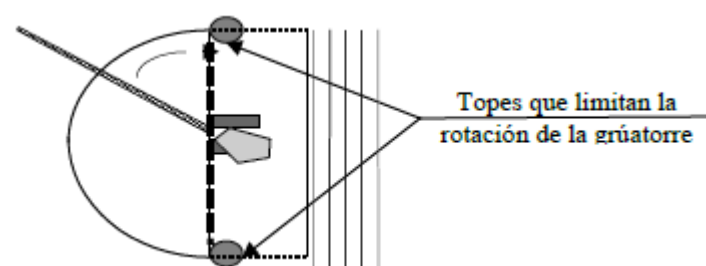
b) Aislamiento de los conductores de la línea

Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válida en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

c) Instalar dispositivos de seguridad

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



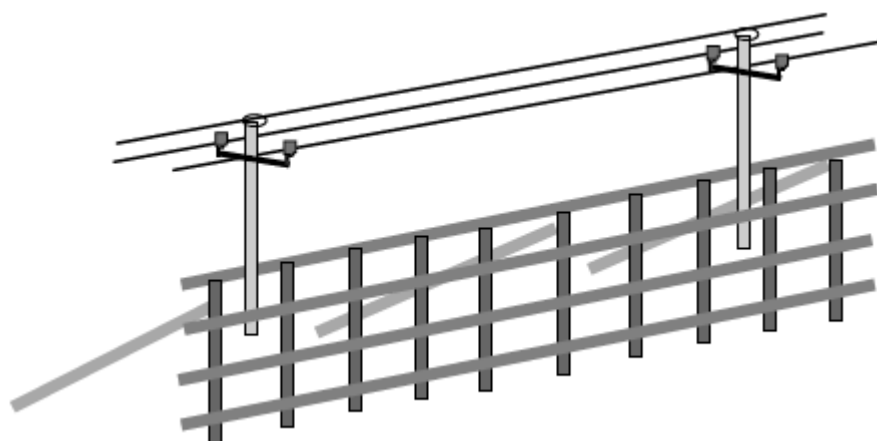
d) Instalación de resguardos en torno a la línea

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:

Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

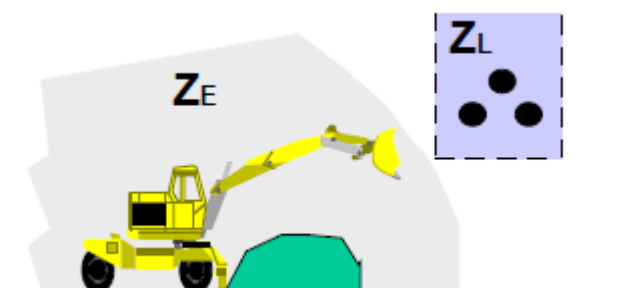
Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.



e) Colocación de obstáculos en el área de trabajo

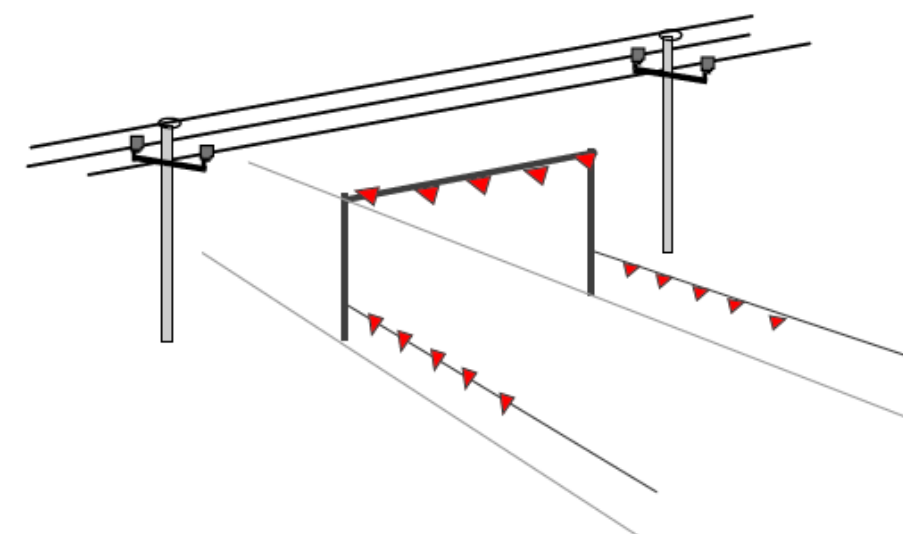
Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:



f) Medidas de señalización y balizamiento

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.



El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

g) Parque de ferralla

Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

h) Bloqueos y barreras

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

i) Actuaciones a observar en caso de accidente:

Normas generales de actuación frente a accidentes:

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

Caída de línea:

- Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.
- No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

Accidentes con máquinas:

- En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:
- El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se descende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea - máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.
- Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica:

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica.

Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, se adoptarán en el plan de seguridad y salud y se aplicarán en la obra las siguientes medidas y prescripciones:

Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción

(salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.

Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

Conducciones subterráneas de agua:

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.

Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.

Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

Conducciones subterráneas de gas:

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de canalización de gas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrada alguna tubería de gas, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una canalización de gas en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar la tubería sin gas, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todas las canalizaciones subterráneas se tratarán y protegerán como si estuvieran cargados. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ninguna canalización subterránea en la obra. Se evitará tener tubos descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, caída de objetos que puedan agujerearlos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la canalización de gas y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que una canalización sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situadas las canalizaciones. Los trabajadores empleados en los

trabajos con posible presencia y riesgo de contacto estarán dotados de prendas de protección personal, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.

j) Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Retirada y reposición elementos señalización, balizamiento y defensa:

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Medidas de señalización obligatorias:

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 o 10 metros de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades

en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.

Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “adelantamiento prohibido” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

Medidas para corte de carril:

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. En ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregate a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “PROHIBIDO EL PASO”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “PASO PERMITIDO”.

Medidas para desvío de carril:

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

5.5.5 Actividades diversas

a) Replanteo

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones

colectivas.

- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad

y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados.

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

- En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.
- Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

b) Señalización, balizamiento y defensa de la vía de nueva construcción

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los

elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
- Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

c) Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

5.6 Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo

5.6.1 Medidas generales para maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

a) Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti impacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

b) Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra.

Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos sea la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

c) Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

5.6.2 Maquinaria de trabajos previos y movimiento de tierras

a) Desbrozadora y motosierra

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Transporte:

El transporte de la motodesbrozadora se hará fuera del habitáculo del vehículo y con el depósito de gasolina vacío. El disco de corte deberá estar desmontado y provisto de su protección.

Supervisión inicial, repostaje y puesta en marcha:

Para el mantenimiento y repostado de la motodesbrozadora, tener en cuenta las normas de seguridad del manual de instrucciones.

Antes de usarla se han de comprobar que funcionan todos los elementos de seguridad de la propia máquina y que el equipo de protección individual esté en perfecto estado.

Antes de arrancar verificar siempre que el equipo de corte no se encuentre dañado, presente fisuras, holguras o cualquier otro tipo de anomalía.

Comprobar el estado de la hoja cada día, si tiene alguna fisura o grieta desecharla. No soldar nunca un disco dañado.

Desechar la brida de apoyo de la hoja si tiene alguna grieta, así como la tuerca de apriete de la misma que pierda su fuerza de cerradura.

Alejar la motodesbrozadora del lugar donde se ha puesto el combustible, si pretendemos ponerla en marcha.

No arrancarla si se detectan fugas de combustible o si hay riesgos de chispas.

No arrancarla nunca en interiores por el peligro que acarrearía el respirar los gases del motor.

Para arrancar la desbrozadora asegurarse que la hoja no esté en contacto con el suelo.

Nunca repostar con el motor funcionando y se utilizará siempre un recipiente con sistema antiderrame. Asegurar bien los tapones de seguridad.

No fumar cuando se utilice la motodesbrozadora, estando cerca de la misma o repostando.

Los vapores inflamables de la gasolina pueden escapar del sistema de alimentación de combustible.

Operaciones previas:

Bajo ningún concepto se utilizará la desbrozadora cuyo sistema de seguridad se encuentre defectuoso.

El protector del cabezal estará en buen estado y correcta posición.

Utilizar siempre el equipo completo de protección individual.

Para manejar la motodesbrozadora, se hará uso correcto del atalaje (el cinturón estará aproximadamente 5 dedos por debajo de la cadera), colocándose el operario perfectamente y comprobando que la máquina queda suspendida, guardando un buen equilibrio, que hará más cómodo y seguro el trabajo.

Al trabajar con la máquina, esta debe estar siempre colgada del arnés, de lo contrario la máquina no se podrá maniobrar con seguridad pudiendo causar daños a terceros o al operario.

Tener el arnés correctamente abrochado con el peso repartido en los dos hombros, por igual, manteniendo la espalda recta durante el trabajo y evitando las posturas incómodas y forzadas. Comprobar que el peso de la máquina se reparte uniformemente sobre hombros y la sierra queda suspendida firmemente delante de usted.

La motodesbrozadora está correctamente ajustada cuando los brazos forman un ligero ángulo y las muñecas están bien estiradas. Si es necesario el reajuste no olvide asegurar todos los tornillos y clavijas.

Operaciones sobre el terreno:

Mirar bien dónde se pisa y evitar los obstáculos.

Comience en el sector más fácil para obtener una abertura del terreno.

Asegurarse de poder caminar y estar parado con seguridad. Mire a su alrededor para detectar posibles impedimentos en caso de un cambio inesperado de posición. Cuidado al trabajar en pendientes pronunciadas.

Mantener las piernas ligeramente separadas durante el trabajo.

Operaciones de desbroce:

Si se notan vibraciones anormales durante el trabajo se parará la máquina y se revisará el útil de corte. Usar el más adecuado a cada tipo de matorral.

El protector del útil de corte siempre estará puesto durante el trabajo, según recomendación del fabricante.

Si el matorral es viejo y lignificado, aplicar el corte con movimientos de golpeo sólo de derecha a izquierda (no cortar de izquierda a derecha). Si el matorral es joven y poco lignificado, se puede aplicar el corte con movimientos de derecha a izquierda, cortando en ambos sentidos.

Evitar los rebotes y el contacto del útil metálico de corte con las piedras.

No cortar con la zona del disco comprendida entre las 12 y 15 h. (comparando éste con la esfera de un reloj) salvo que sea matorral herbáceo. Utilizar la zona de disco comprendida entre las 8 y las 11 para matorral grueso.

Estando la desbrozadora colgada del arnés libremente, la hoja se tiene que mantener paralela al suelo a una altura de 10-20 cm.

No tirar bruscamente de la máquina cuando se produzca un atasco.

Mantener un ritmo de trabajo constante adaptado a las condiciones del individuo, para tener controlada la situación en todo momento.

No se trabajará bajo circunstancias que disminuyan sensiblemente las condiciones físicas del operario.

Deje enfriar la máquina antes de realizar cualquier ajuste en la misma.

No tocar en el tubo de escape durante el trabajo.

No manejar la motodesbrozadora con el silenciador estropeado

Si se acumulan ramillas o ramas entre la hoja y su protección, pare el motor y solucione el problema.

Cuando no esté desbrozando y tenga el motor en marcha alejar el dedo del acelerador.

La tarea se realizará por personas conocedoras de la técnica.

Para llamar la atención de un maquinista que esté trabajando, acercarse siempre por la parte frontal a una distancia tal que no lleguen las proyecciones para que pueda vernos. No aproximarse hasta que no haya interrumpido la tarea.

Antes de hacer cualquier giro con la máquina asegúrese de que nadie está próximo y no hay obstáculos.

Guardar la distancia de seguridad respecto a otros compañeros, que será de 25 metros cuando se esté realizando la operación de corte y de 60 metros cuando se esté realizando la operación de triturado.

El cambio de disco debe realizarse según las especificaciones del fabricante.

Para el afilado usar siempre guantes. No afilar ni tocar la hoja con el motor en marcha.

Precaución al coger objetos, herramientas, etc., que estén en el suelo, no meter las manos directamente debajo de ellos.

Al hacer el mantenimiento elegir un lugar despejado, donde se pueda advertir la presencia de seres vivos.

Controlar el sistema antivibraciones de la motodesbrozadora.

Alejarse del combustible cuando se prueba la bujía.

No depositar en caliente la motodesbrozadora sobre material inflamable.

Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.

b) Tractores

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km/h de velocidad durante el movimiento de tierras.

Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los tractores en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

c) Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

d) Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.

Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Normas preventivas para el operador de motoniveladora:

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

e) Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

f) Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

g) Pisonos

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones anti-ruido para evitar posibles lesiones auditivas.

h) Camiones

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

Los camiones dumper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco

Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria de los camiones.

A los conductores de los camiones se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.
- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones.
- Aquellos camiones que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

- Se prohibirá cargar los camiones de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los camiones, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los camiones con la siguiente leyenda:
“NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

i) Motovolquetes

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

- Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.

- No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
- No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
- Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
- Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.
- Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.
- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.
- En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.
- Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.
- Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

- El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

5.6.3 Medios de hormigonado

a) Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20 grados.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o PVC, botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

b) Vibradores

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

5.6.4 Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

Camión basculante:

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

5.6.5 Acopios y almacenamientos

a) Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

b) Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

c) Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles

Habrà de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán de disponer de filtros respiratorios.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

5.6.6 Instalaciones auxiliares

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.

Instalaciones eléctricas provisionales de obra:

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.

La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.

Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.

Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.

Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

5.6.7 Maquinaria y herramientas diversas

a) Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.

- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros.

del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

b) Grúa móvil

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto

Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse

Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

c) Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado.

Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

d) Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés anti vibratorio.

e) Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco.

f) Pistola fijaclavos

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

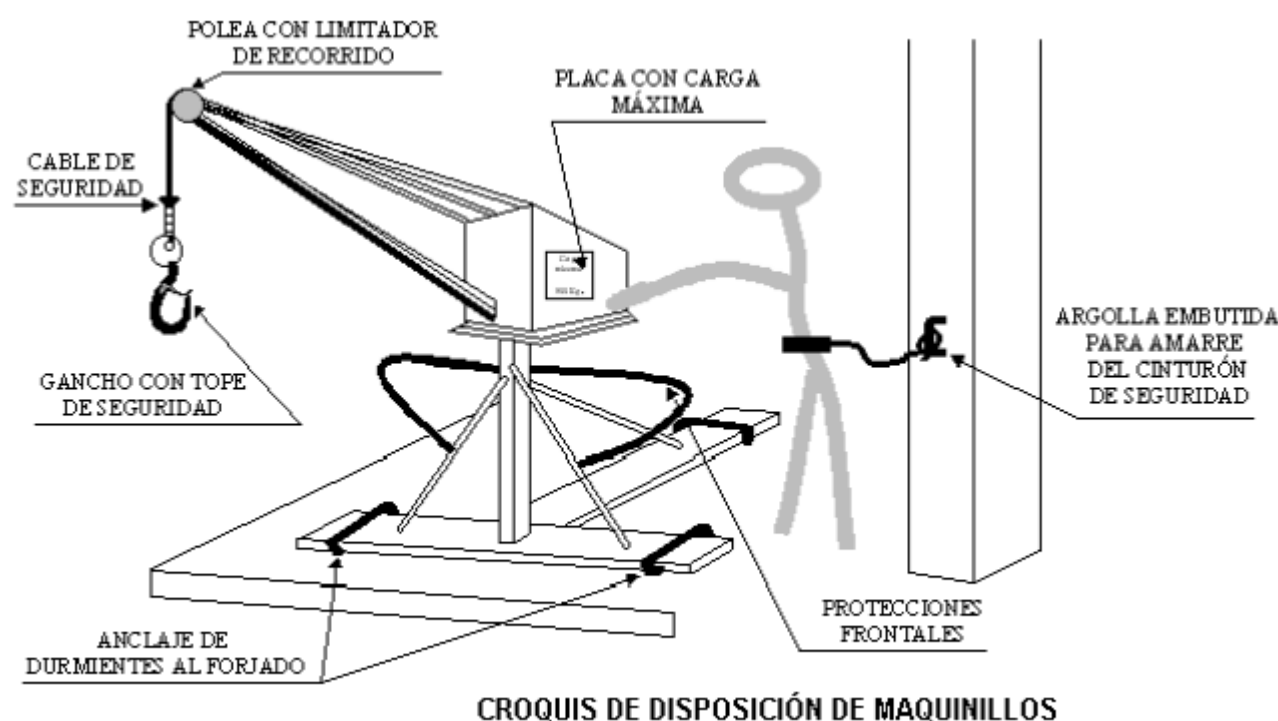
g) Maquinillos elevadores de cargas

El plan de seguridad y salud definirá las ubicación de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:

Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.

El trabajador actuará siempre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.

En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.



j) Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

k) Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de PVC y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

5.7 Otras medidas preventivas

5.7.1 Ofidios

Los accidentes por ofidios más frecuentes en nuestro medio lo ocasionan serpientes no venenosas, pero también hay casos provocados por víboras (serpientes venenosas). Las víboras venenosas que habitan en Galicia pertenecen a dos especies:

- Vipera seoanei (Víbora de Seoane).
- Vipera latasti (Víbora hocicuda).

Es necesario saber que, la mayoría de las picaduras de ofidios, se producen en los pies, piernas o

manos, por lo que una medida preventiva fundamental es utilizar guantes y calzado adecuados cuando se está en lugares de peligro de accidentes, como botas de materiales resistentes (cuero, caucho, etc).

Antes del inicio de los trabajos, se deberá examinar, de forma cautelosa, los terrenos donde se va a trabajar y no introducir las manos en huecos o lugares donde puedan estar los ofidios.

Se debe evitar la captura o matanza de animales que se alimentan de ofidios.

Ante el encuentro con un ofidio, o al producirse el accidente, es preferible no tratar de capturarla y si se intenta, tomar precauciones para evitar picaduras.

El jefe de obra comprobará que se cumplen las condiciones preventivas dispuestas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud.

5.7.2 Vespa velutina

En el plan de seguridad y salud se establecerán medidas de prevención ante el riesgo producido por la aparición de la vespa velutina (conocida como avispa asiática), para lo que se desarrollarán las siguientes actuaciones:

- Establecer medidas de prevención mediante la puesta en marcha de planes de vigilancia activa y pasiva.
- Establecer protocolos de actuación ante la aparición de nidos.
- Definir posibles medidas de prevención para los colmenares.

5.7.3 Enfermedad de Lyme

En los trabajos proyectados existen riesgos producidos por picaduras de insectos y arañas, así como de garrapatas, que pueden transmitir la enfermedad de Lyme, por lo que se adoptarán todas las medidas preventivas necesarias para evitar dicho riesgo, tales como:

- Elegir y usar adecuadamente la ropa de trabajo.
- Verificar su buen estado.
- Mantenerla adecuadamente y sustituir la deteriorada.
- No acercarse a los nidos de los insectos.

6. Teléfonos de interés

6.1 Centros sanitarios

Se muestra a continuación los centros sanitarios más cercanos a la zona de actuación:

- Centro de Salud de Negreira

Rúa Castelao, s/n, 15830 Negreira, A Coruña

Teléfono: 981 886 378

Distancia: 350 m

- Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela

Rúa da Choupana, s/n, 15706 Santiago de Compostela, A Coruña

Teléfono: 981 950 000

Distancia: 20 km

6.2 Guardia Civil

- Puesto de la Guardia Civil de Negreira

Rúa Castelao, 19, 15830 Negreira, A Coruña

Teléfono: 981 88 50 01

Distancia: 350 m

6.3 Policía Local

- Policía Local de Negreira

Rúa do Carmen, 3 Baixo - 15830 Negreira, A Coruña

Teléfono: 981 885 250 / Distancia: 300 m

7. Resumen del Presupuesto

La valoración del coste económico se ha realizado con arreglo al Cuadro de Precios que se incluye en el Documento nº4 del presente Estudio de Seguridad y Salud. El desglose del presupuesto es el siguiente:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
ESS-01	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	2.538,70€	55,45
ESS-02	SEÑALIZACIONES	846,68€	18,49
ESS-03	PROTECCIONES INDIVIDUALES	342,18€	7,47
ESS-04	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	615,14€	13,43
ESS-05	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	236,04€	5,16
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		4.578,74€	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Negreira, septiembre de 2021.

El autor del proyecto



Roberto Raña Peillet

8. Conclusiones

El Estudio de Seguridad y Salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

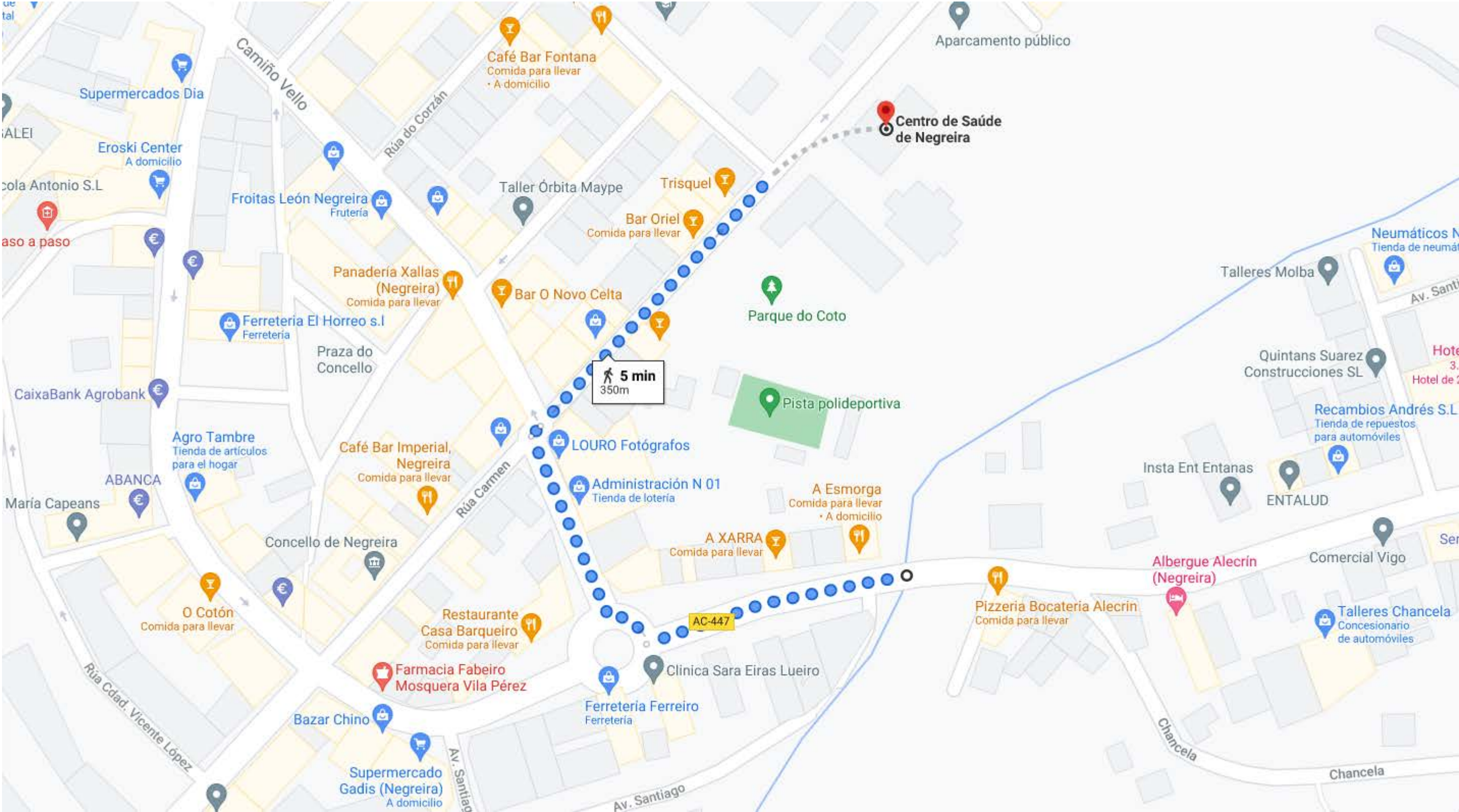
Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

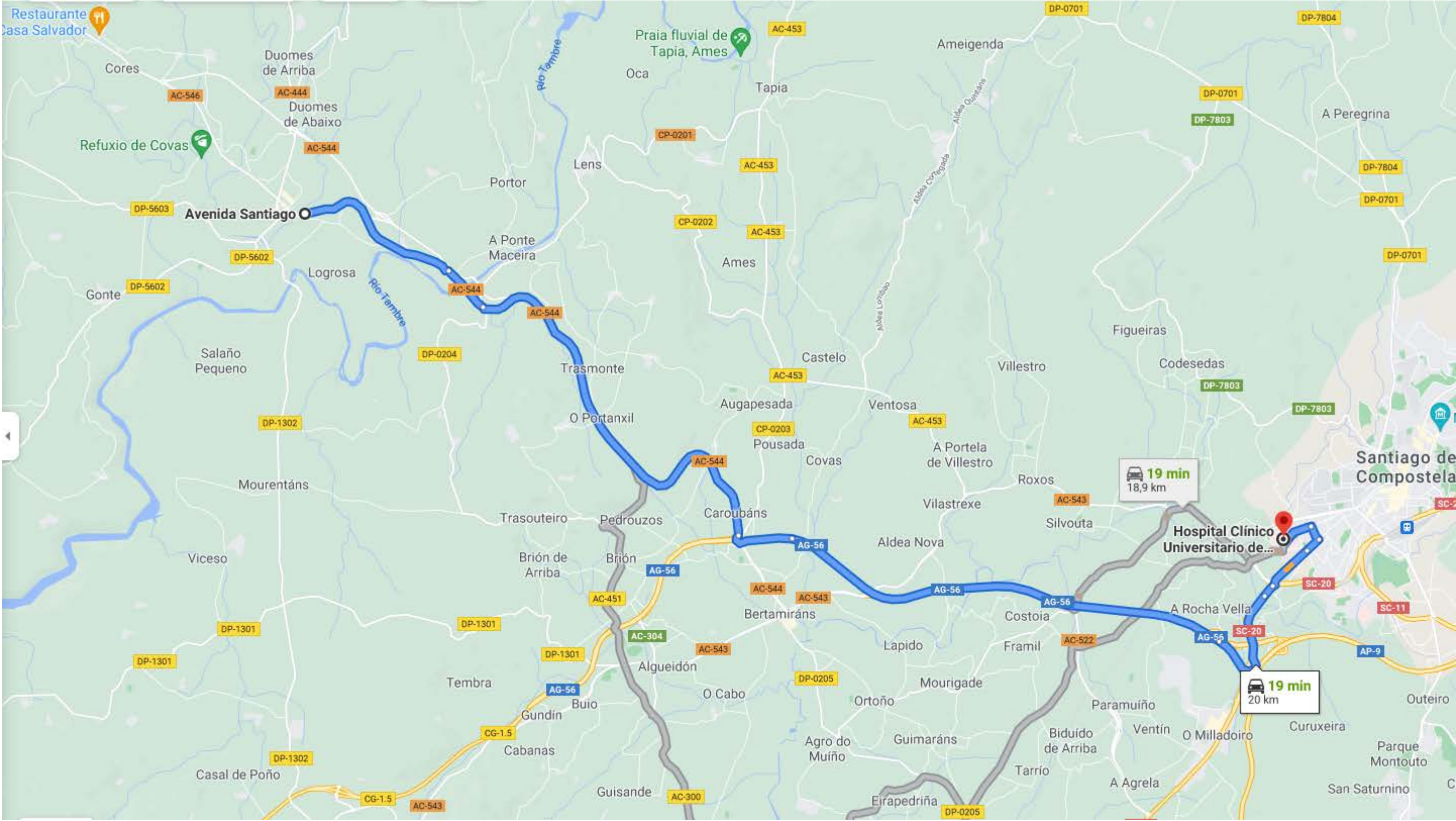
En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

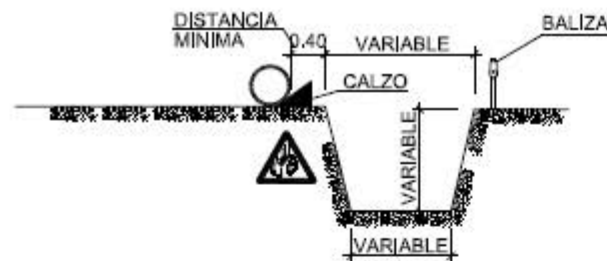
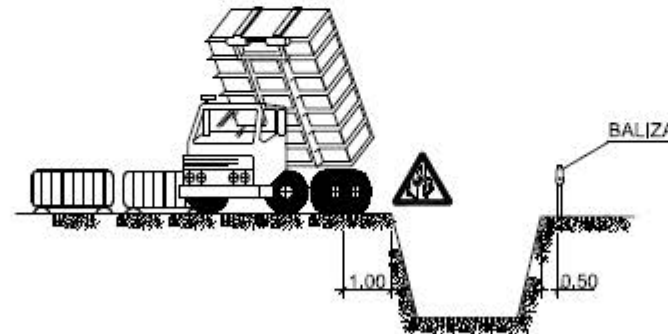
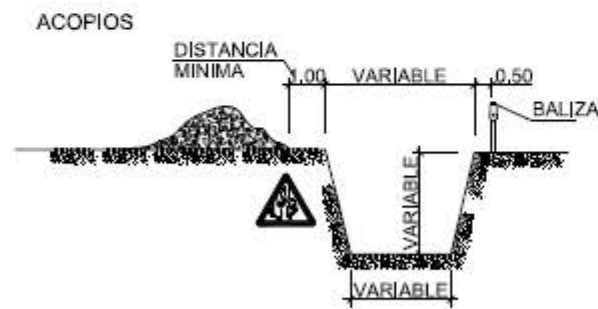
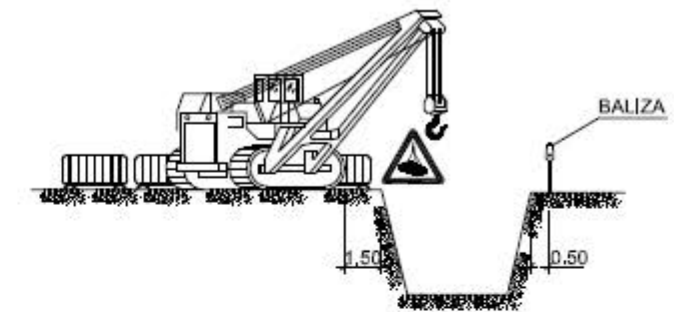
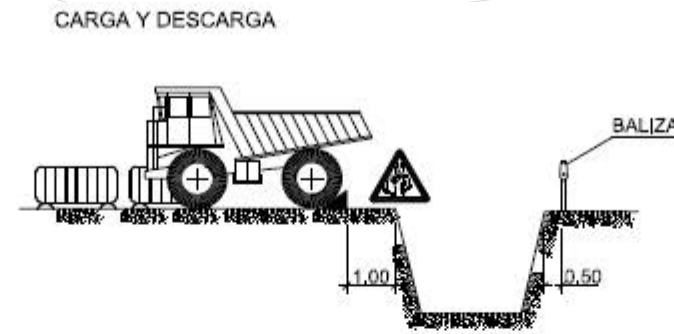
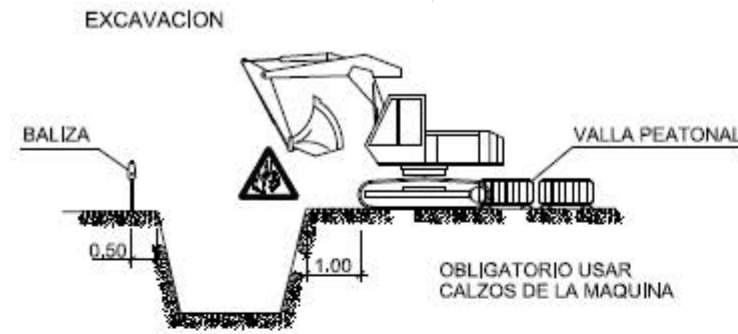
2. PLANOS

ÍNDICE PLANOS

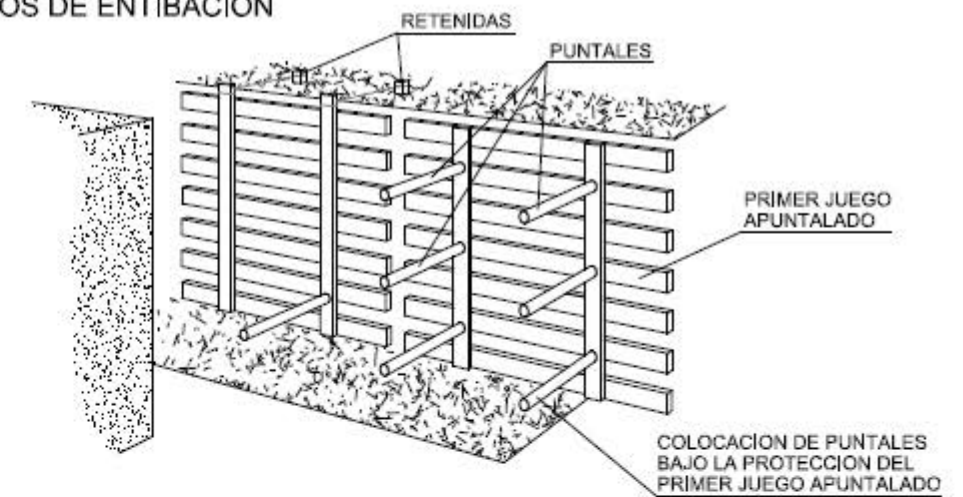
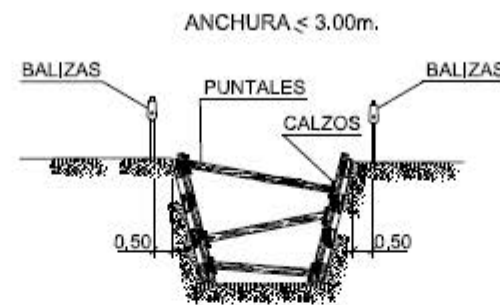
1. Distancia a centros sanitarios
2. Protección de zanjas
3. Protecciones colectivas
4. Protecciones individuales
5. Primeros auxilios
6. Instalaciones de higiene y bienestar
7. Señalización y balizamiento
8. Varios







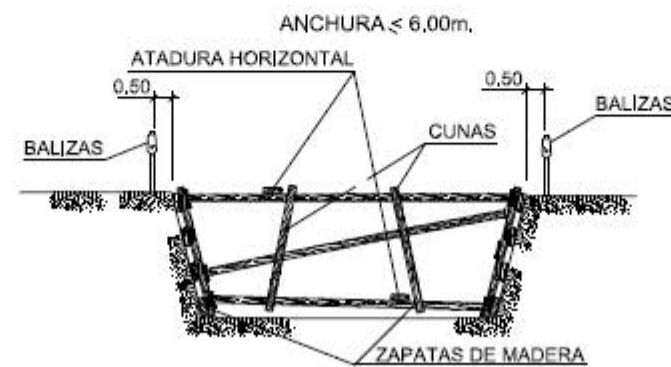
POSIBLES TIPOS DE ENTIBACION



NOTA:

SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA Y LA NATURALEZA DEL TERRENO, LOS PRECIOS DE ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DE LAS VALLAS, ESTÁN INCLUIDOS EN LAS UNIDADES DE OBRA CORRESPONDIENTES.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.



LOS PANELES SE PREFABRICAN Y SE DESCENDEN AL FONDO COMO SE INDICA. SE COLOCARÁN PRIMERO

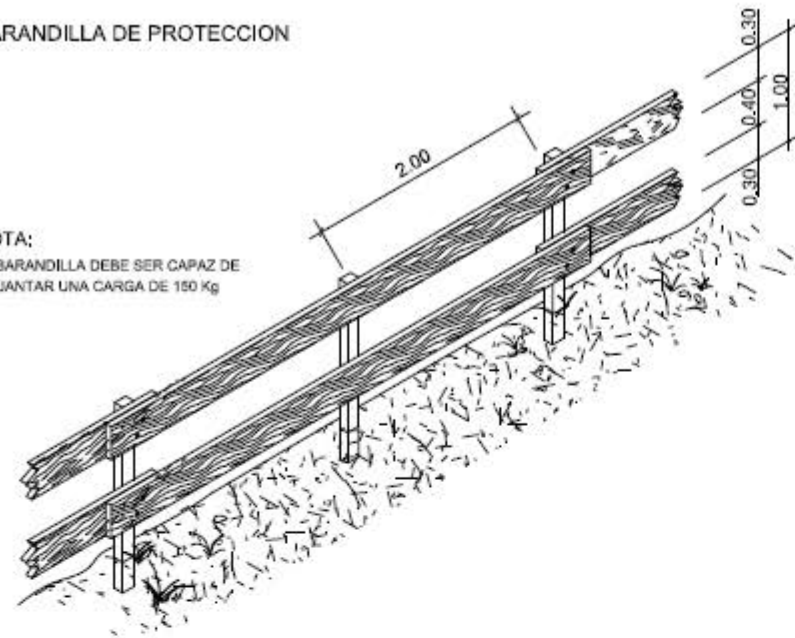
LOS PUNTALES DE LOS PANELES SUPERIORES, POR MEDIO DE UNA PASARELA QUE PERMITA LA APROXIMACION; DESPUES LOS MAS BAJOS.



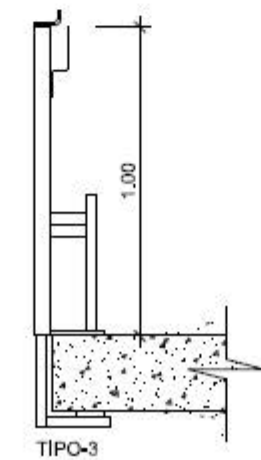
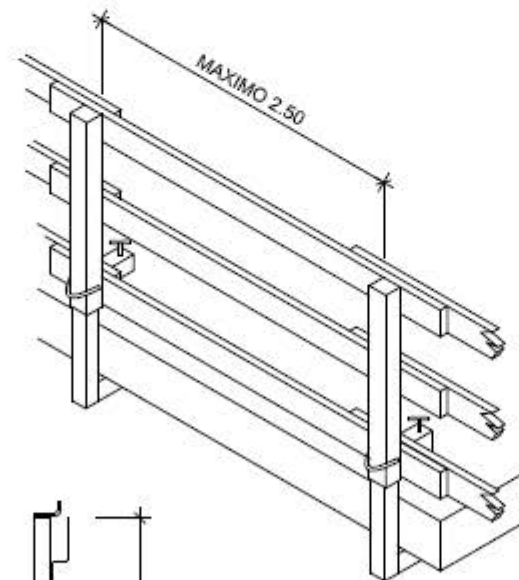
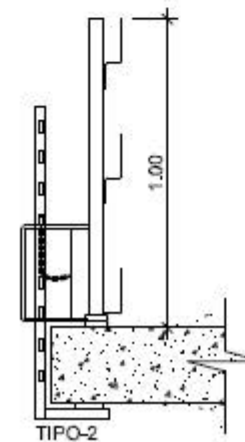
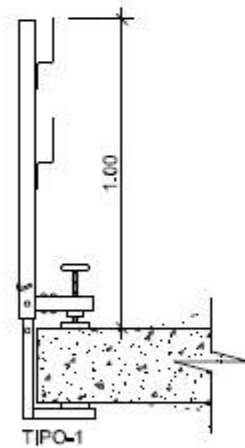
PROTECCIONES COLECTIVAS

BARANDILLA DE PROTECCION

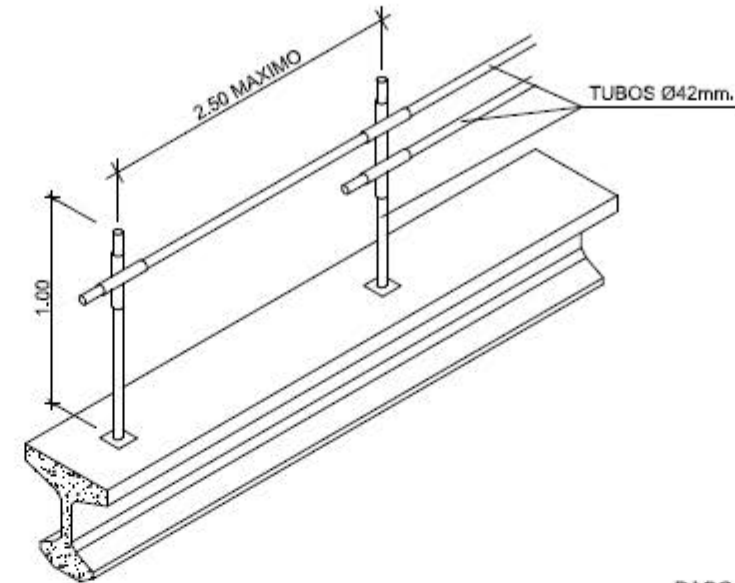
NOTA:
LA BARANDILLA DEBE SER CAPAZ DE
AGUANTAR UNA CARGA DE 150 Kg



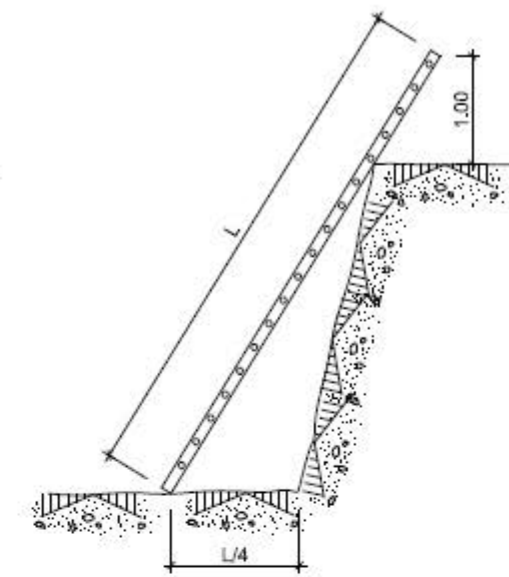
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



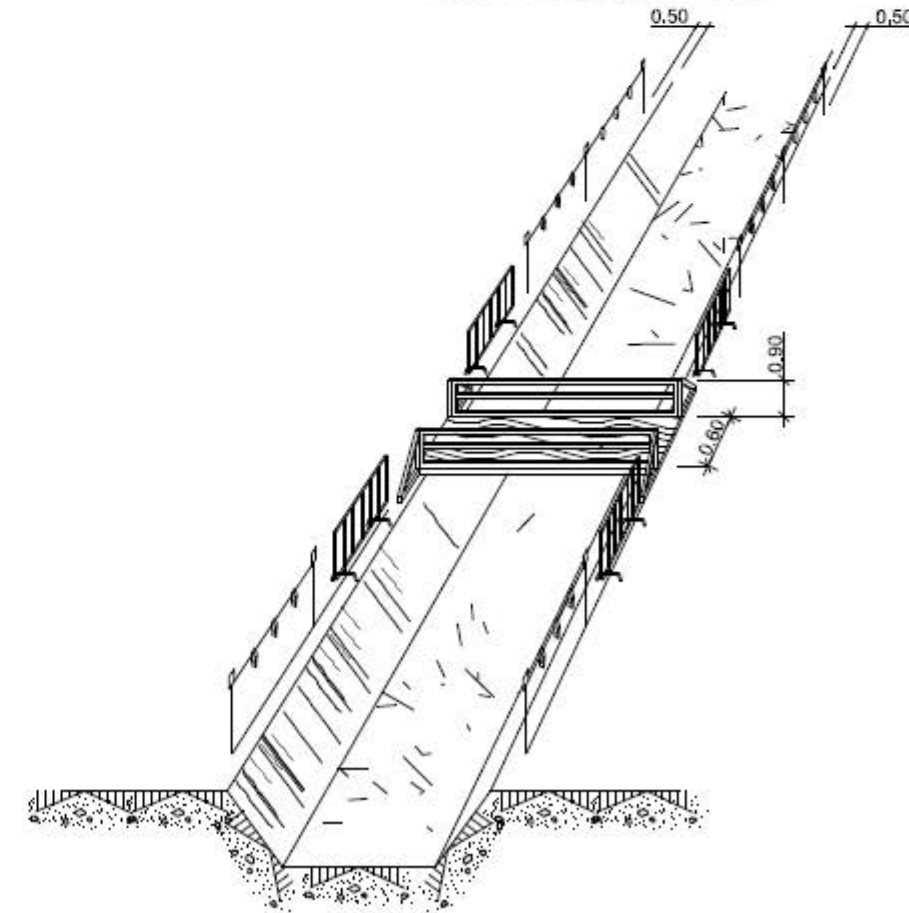
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE
PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



ESCALERAS DE MANO



PASO Y PROTECCION EN ZANJAS



PROTECCIONES INDIVIDUALES

PRENDAS PARA LA LLUVIA



TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, botafuertes de seguridad y pantalón

MONO DE TRABAJO



GUANTES PROTECTORES



GUANTES GOMA FINA



GUANTES ELECTRICOS



GUANTES DE USO GENERAL

PROTECCIONES DE OIDOS



CLASE "A" arnes en la cabeza



CLASE "B" arnes en la nuca

ELEMENTOS DE SENALIZACION PERSONAL



CHALECOS



CORREAJE



MANGUITOS



POLAINAS

BOTAS CON PUNTERA DE ACERO, CLASE I Y CON PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, CLASE III



PUNTERA PROTECTORA DE ACERO



P.V.C. Y CAUCHO NITRILO
PLANTILLA PROTECTORA DE ACERO

BOTA INDUSTRIAL PARA EL AGUA



Piso antideslizante, con resistencia a la grasa e hidrocarburos

GAFAS DE MONTURA UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD con pantalla antiproyecciones
Visor abatible

PANTALLAS DE SEGURIDAD



Pantalla de acetato transparente, con adaptador a casco
Visor abatible

BOTA PARA ELECTRICISTA

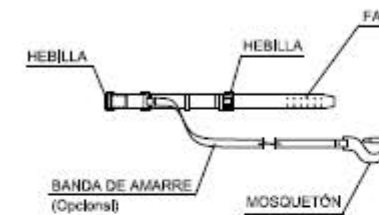
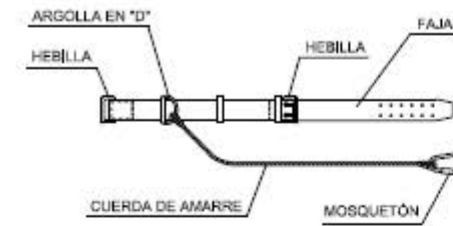


PUNTERA DE PLASTICO.
Trabajos para B.T. y maniobras en B.T.

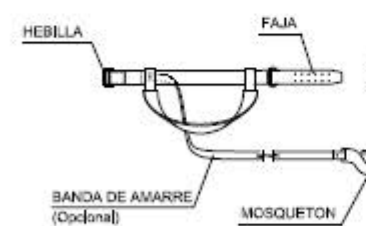
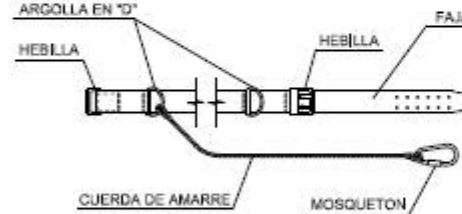
PROTECCIONES INDIVIDUALES

CLASE "A"

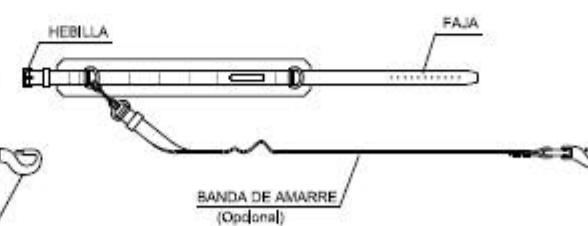
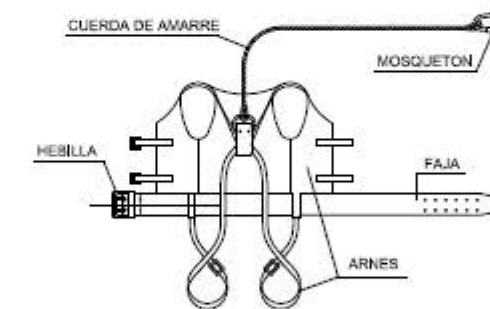
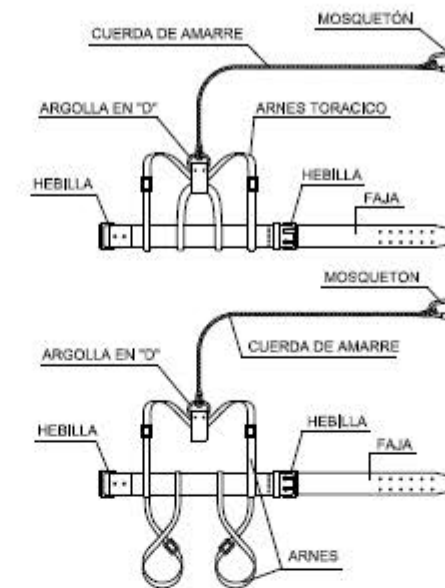
TIPO 1



TIPO 2



CLASE "C"



TIPO 1



TIPO 2



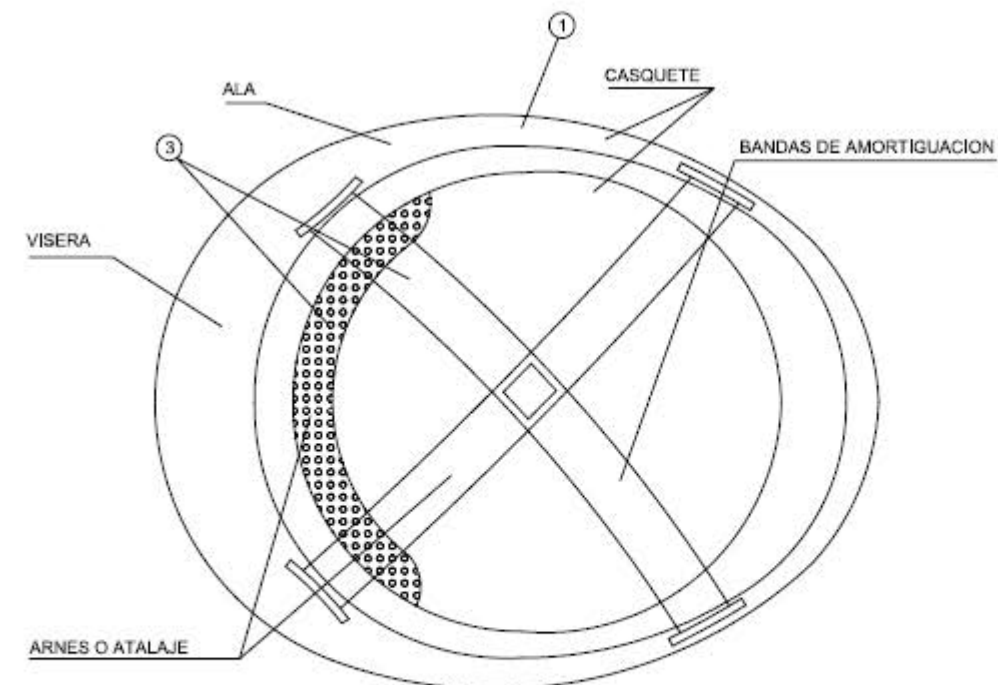
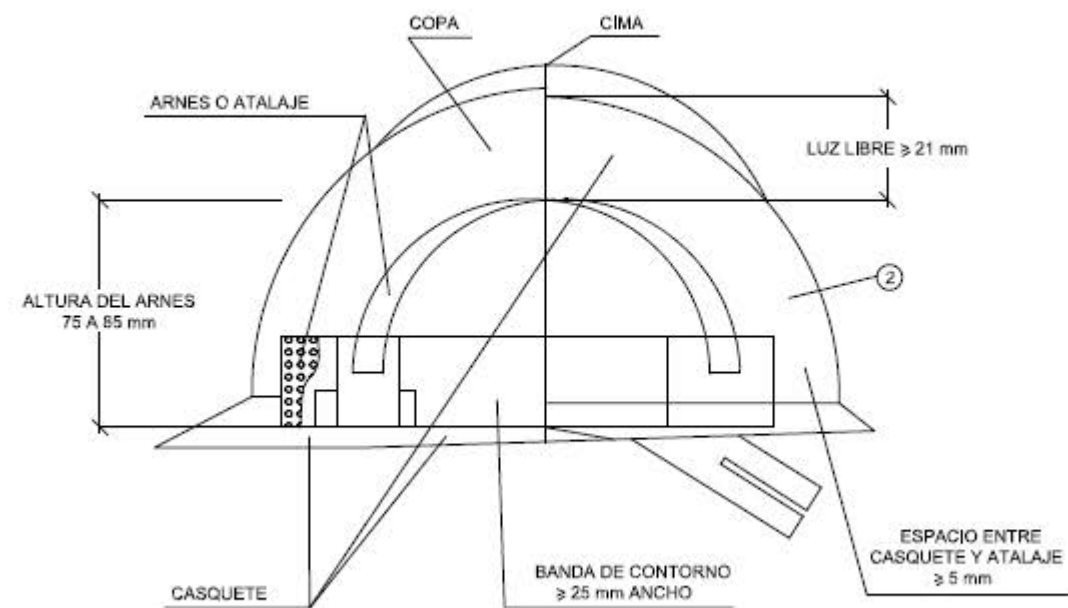
LEYENDA:

CINTURON DE SUJECION, CLASE "A".-Norma Tec. RE MT-13 PARA TRABAJOS EN LOS QUE LOS DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO SEAN LIMITADOS.

CINTURON DE SUJECION, CLASE "B".-Norma Tec. RE MT-21 PARA TRABAJOS EN LOS QUE EXISTAN SOLAMENTE ESFUERZOS ESTATICOS SIN POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

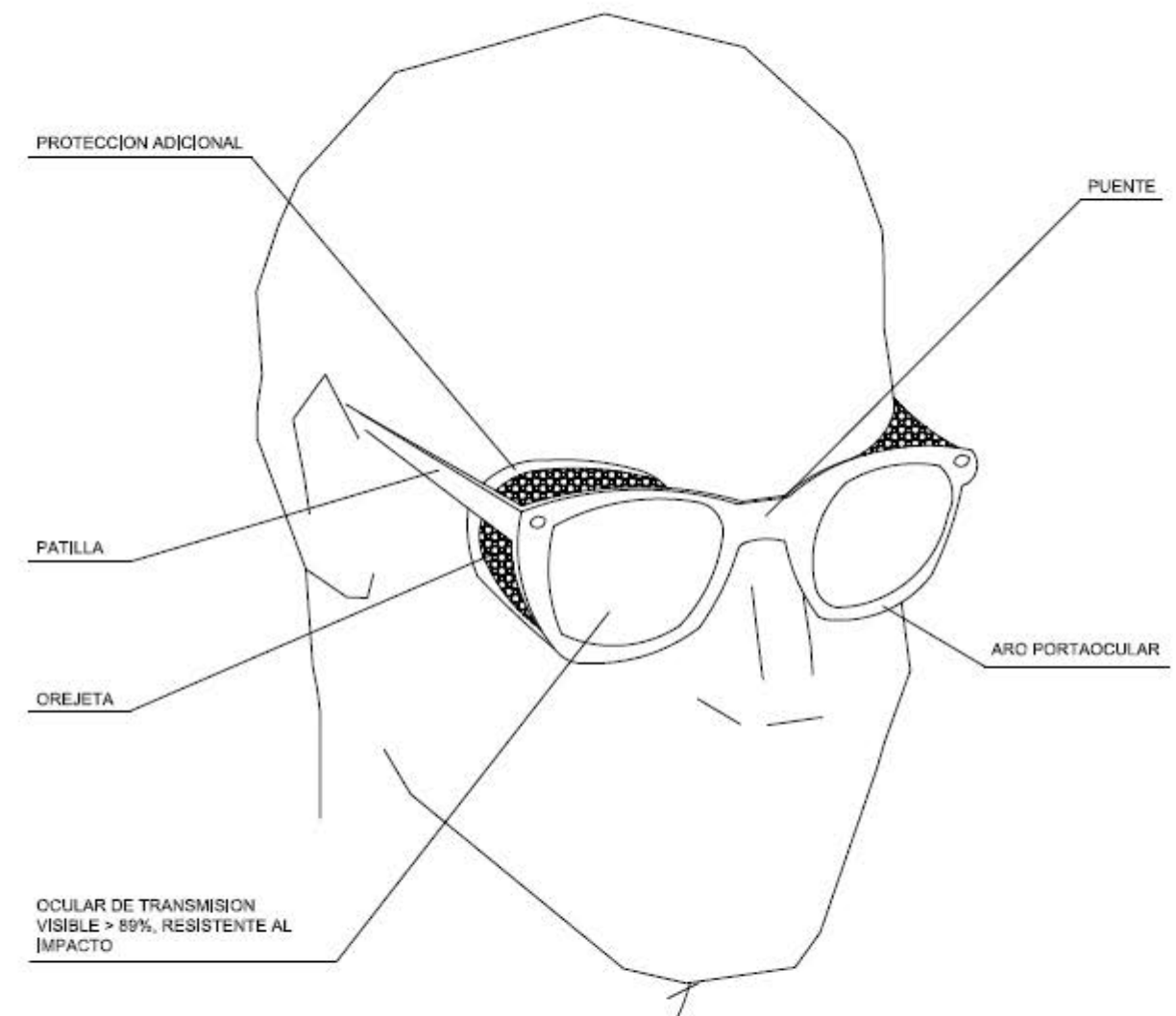
CINTURON DE SUJECION, CLASE "C".-Norma Tec. RE MT-22 PARA TRABAJOS QUE REQUIERAN DESPLAZAMIENTOS DEL USUARIO CON POSIBILIDAD DE CAIDA LIBRE.

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

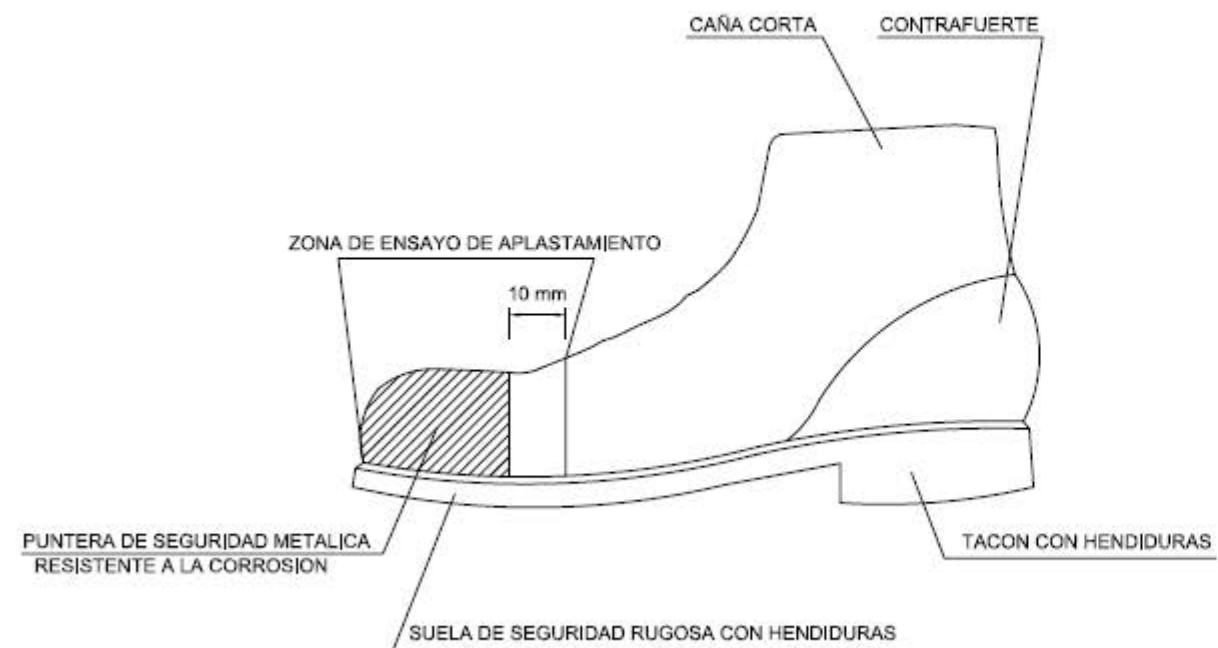


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

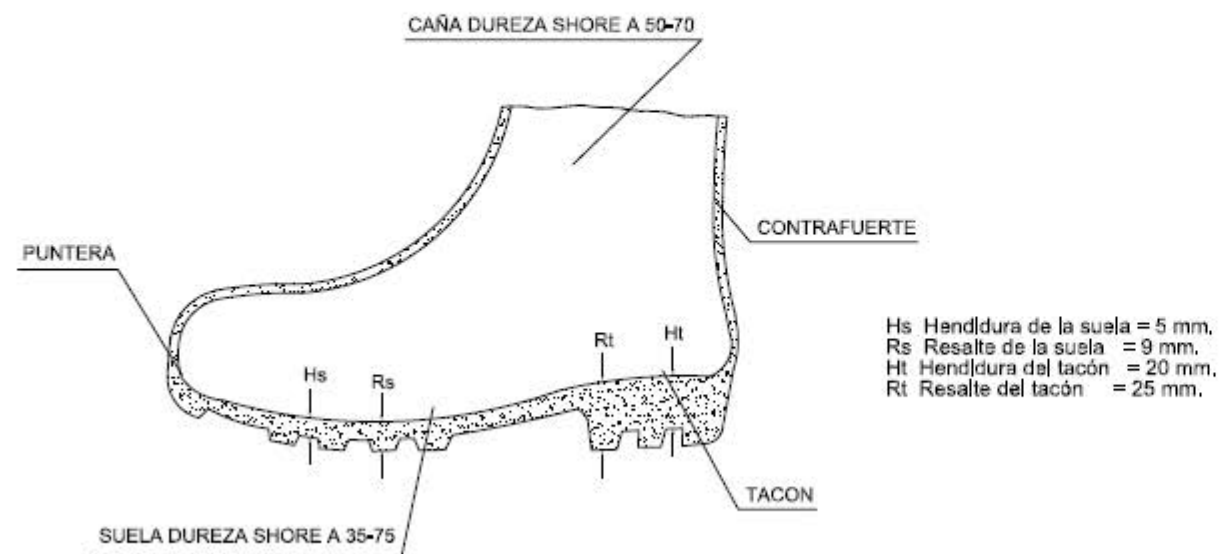
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



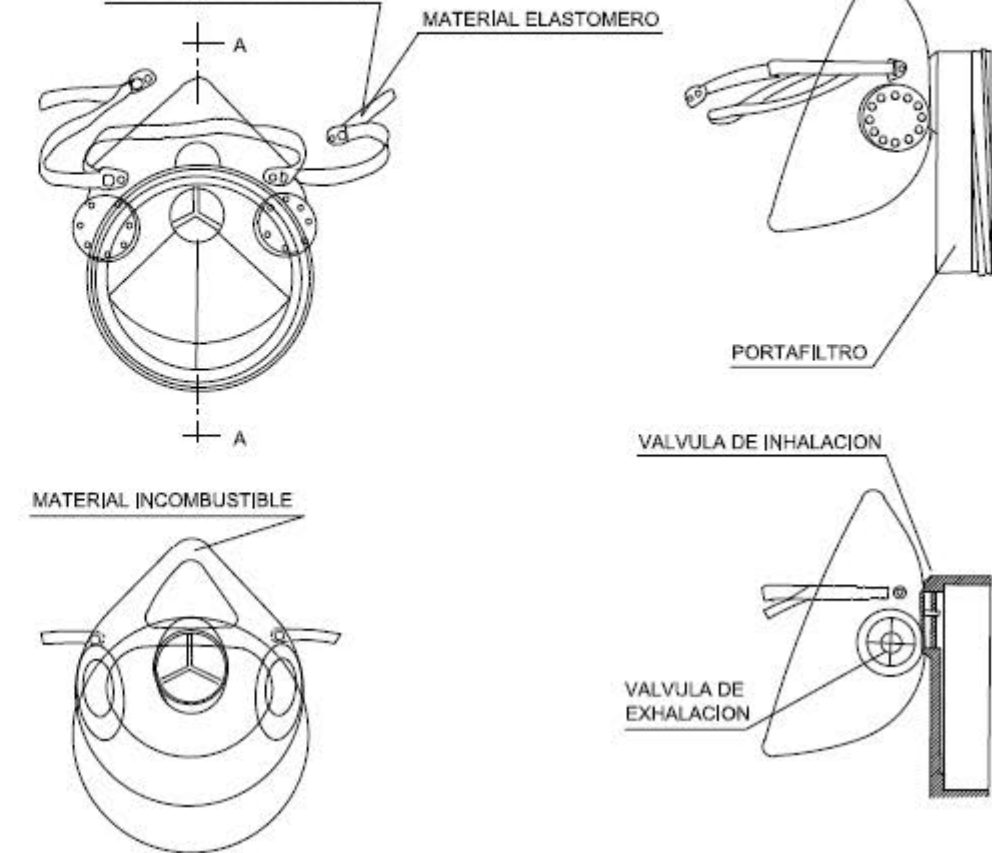
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



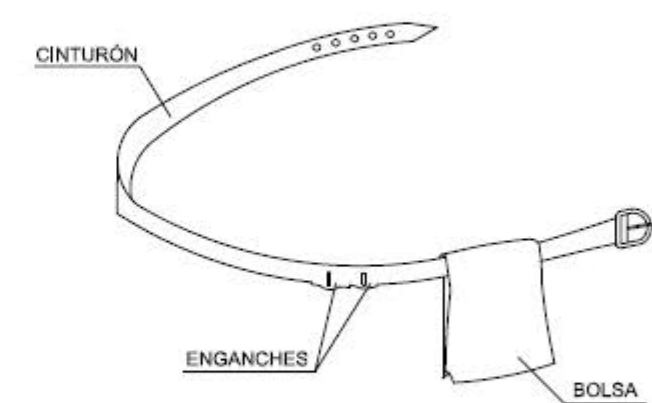
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



MASCARILLA ANTIPOLVO



PORTAHERRAMIENTAS



- ① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- ② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- ③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PRIMEROS AUXILIOS (No traumáticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VOMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VOMITOS ESCALOFRIOS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACION	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACION ACTUACION ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPANAR A SERVICIO MEDICO

EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

RECOMENDACIONES BASICAS
A TODA ACCION SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA
ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA
COMUNICAR A SERVICIO MEDICO CONSIDERA NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE	LEVES (Muy frecuentes)	GRAVES	MORTALES	CATASTROFES
				(Poco frecuentes)

ACCION PREVISORA
MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELEFONOS

ACTUACION LESIONES GRAVES
NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

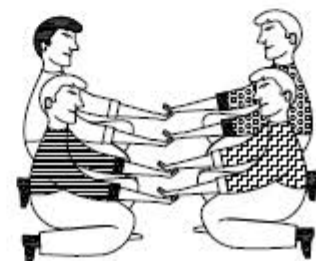
ACCIDENTES ELECTRICOS
ANTES QUE NADA
CERRAR PASO DE CORRIENTE
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA
SI SOLO SE PRODUCE LESION LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

LAVAR CON AGUA ABUNDANTE
NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
!! NO MANIPULAR !!

TAPAR SUAVEMENTE

TRASLADO (A ser posible
a centro especializado)
LESIONES NARIZ OIDO
TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

ANTES DEL TRASLADO

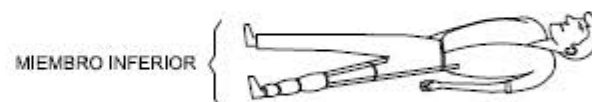


POSICION CORRECTA PARA
"RECOGER" UN LESIONADO GRAVE

TRASLADOS
INMOVILIZACION DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



MIEMBRO SUPERIOR

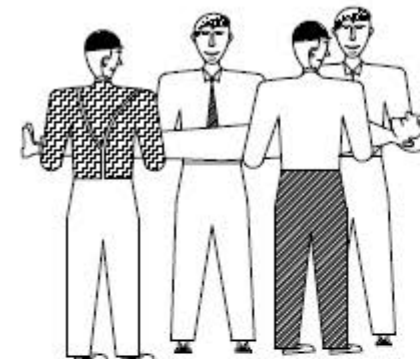


MIEMBRO INFERIOR

LESIONES OCULARES



TRASLADOS (Continuacion)



FORMA CORRECTA DE COGER UN LESIONADO GRAVE



POSICION CORRECTA DE COLOCAR UN LESIONADO GRAVE EN UNA CAMILLA

QUEMADURAS
PEQUEÑA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA



TRASLADO SIN PRISA

GRAN QUEMADO
(EXTENSO)



NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA
DE PONER-GASA ESTERIL
TRASLADO !! URGENTE !!



LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS



AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)
TAPAR SIN COMPRIMIR
TRASLADO SIN PRISA

RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA
SACAR PROTESIS DENTAL
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSION
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ



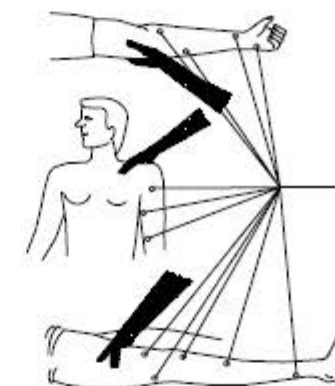
ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

HERIDAS SANGRANTES
HEMORRAGIAS
COMPRESION ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS



PUNTOS O ZONAS
SANGRANTES

HERIDAS



LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA
NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR
TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continuacion)

Metodo compresivo TORNQUETE

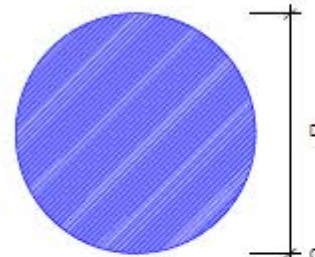
NO PUEDE LLEVARSE MAS DE UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNQUETE
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO
LA COMPRESION DIRECTA NO
ES SUFICIENTE PARA PARAR
LA HEMORRAGIA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (*)

SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103.

DIMENSIONES (MM.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

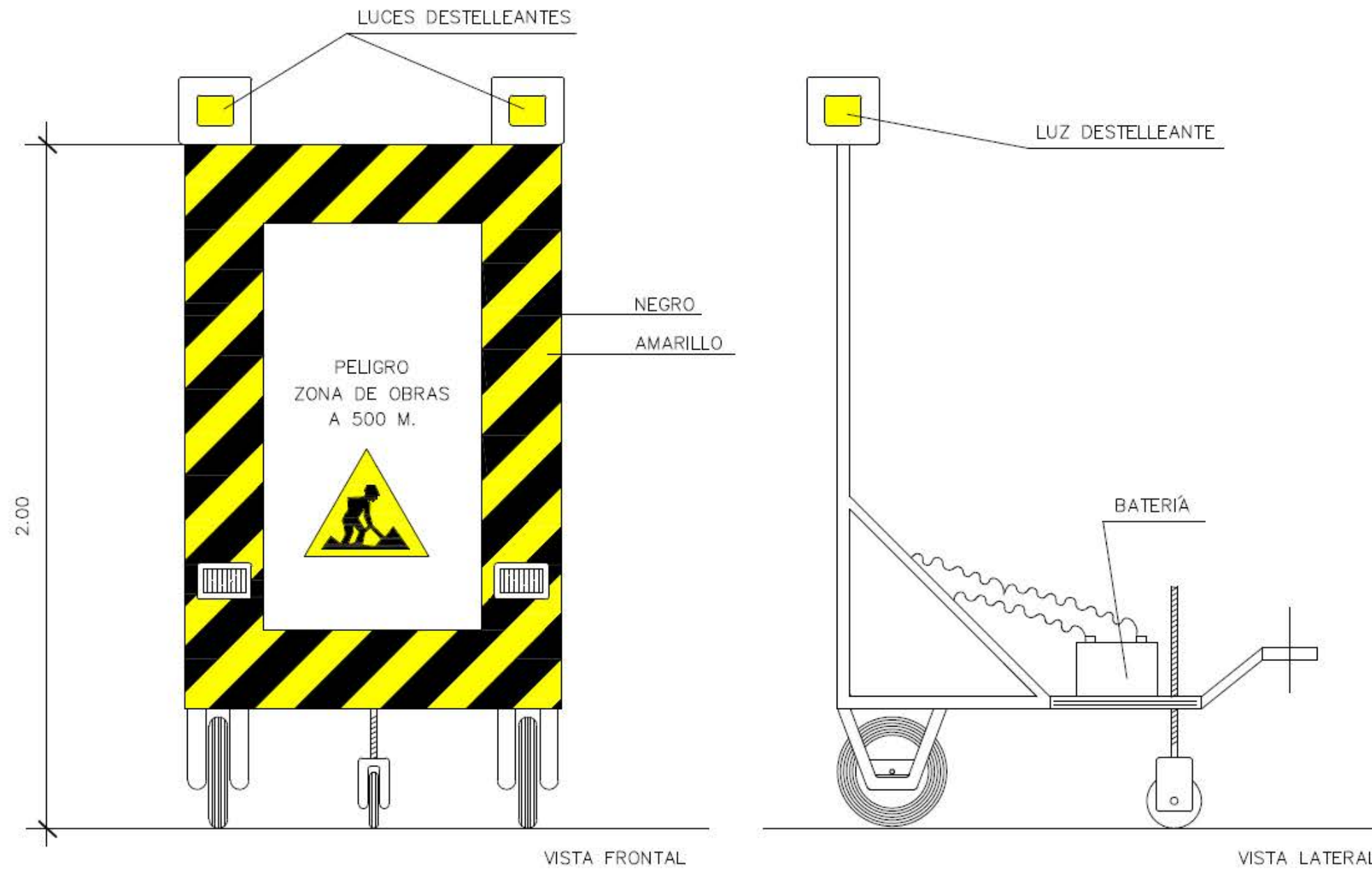
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

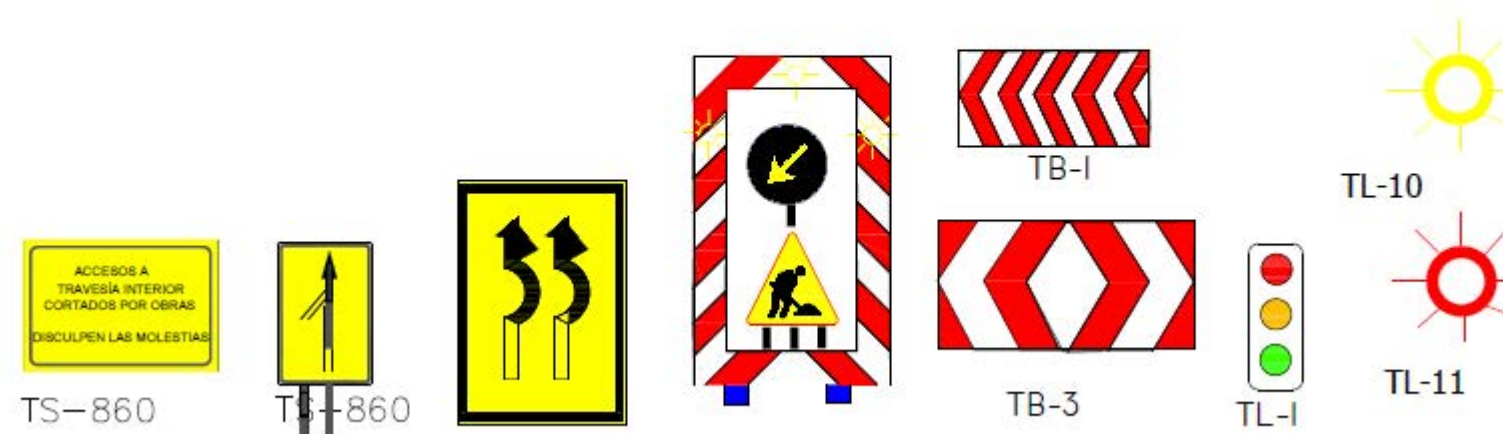
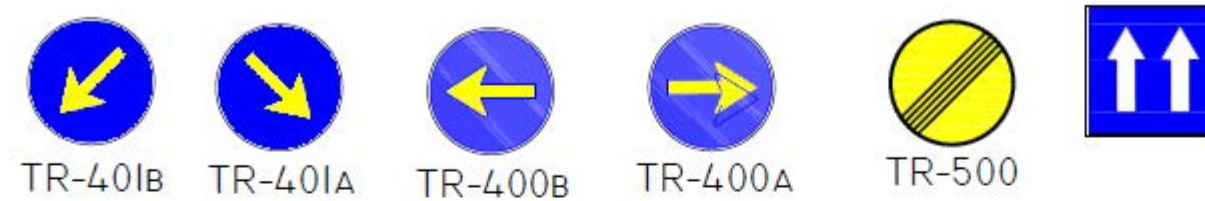
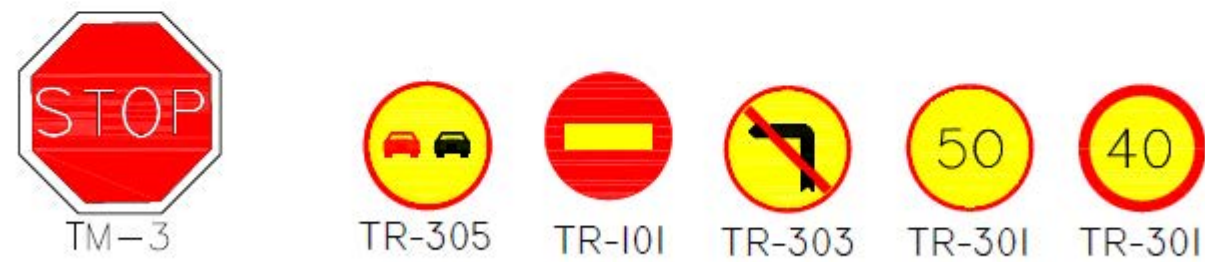
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

SEÑAL MÓVIL DE
APROXIMACIÓN A OBRA





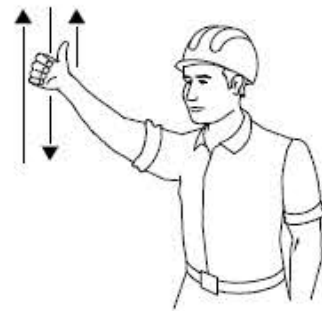
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO, ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA



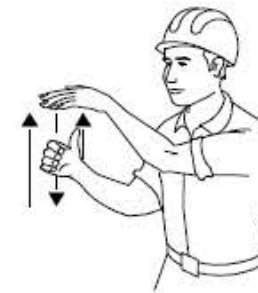
2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



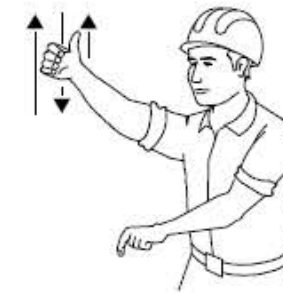
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



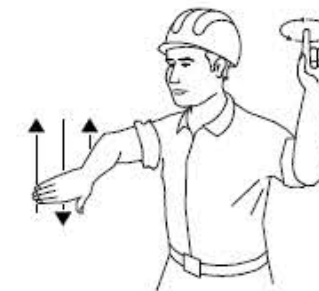
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



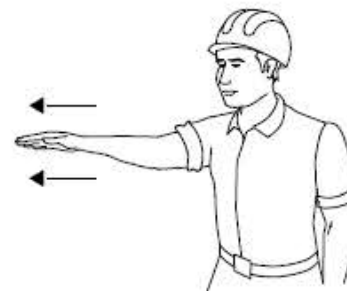
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA

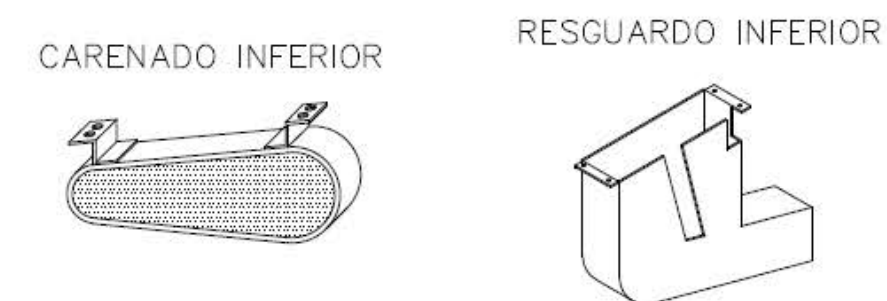
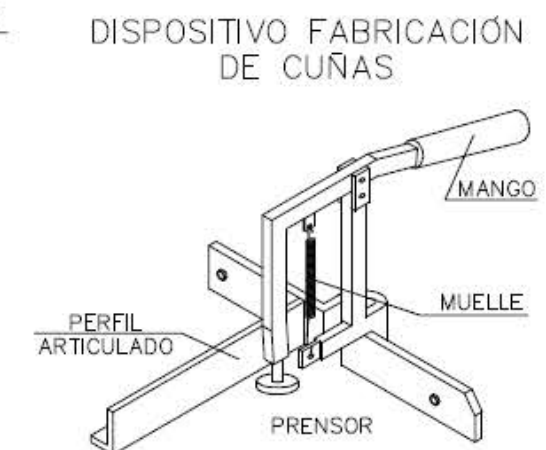
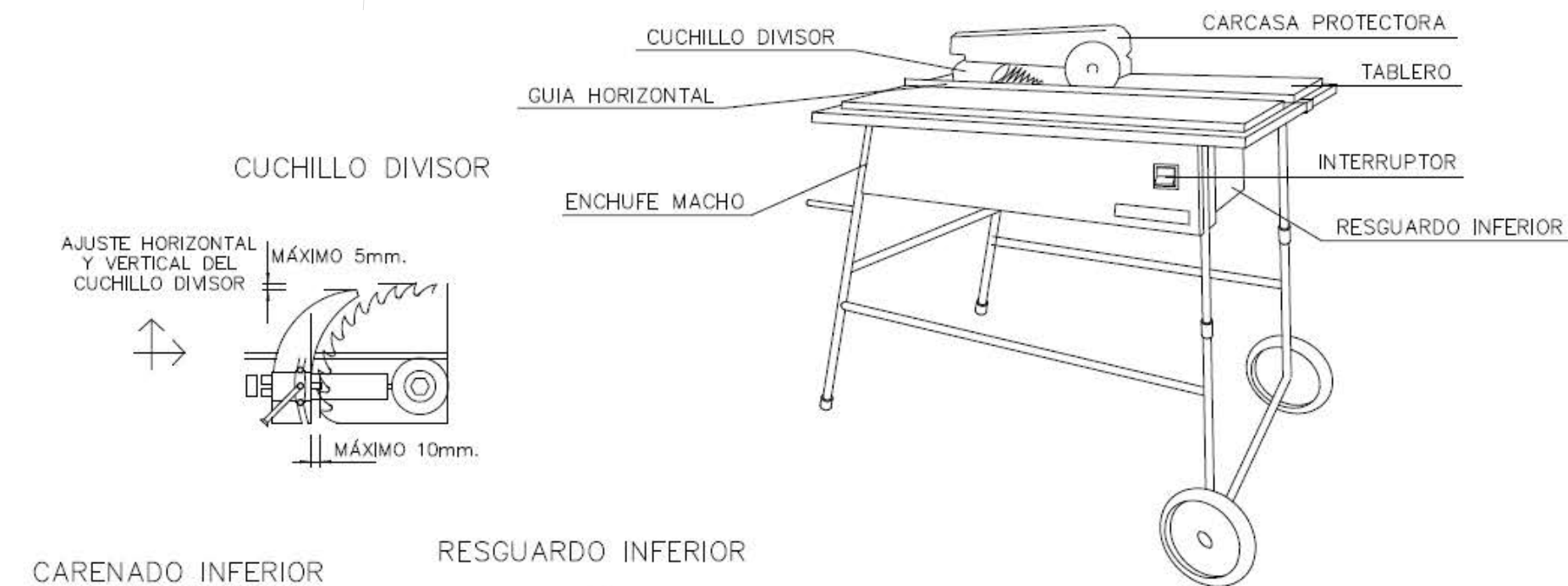


14 METER PLUMA

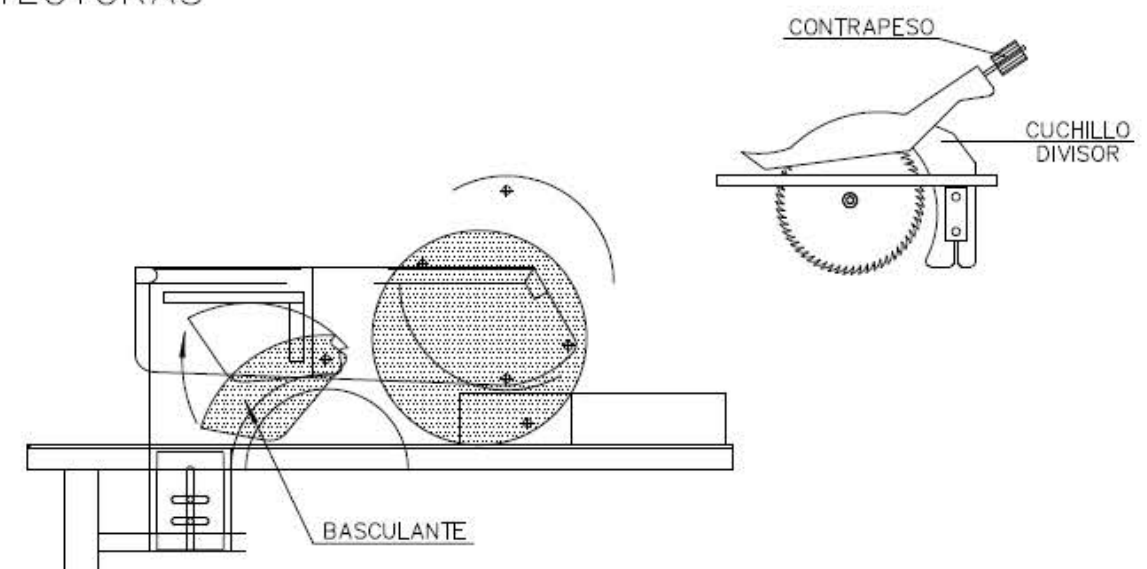
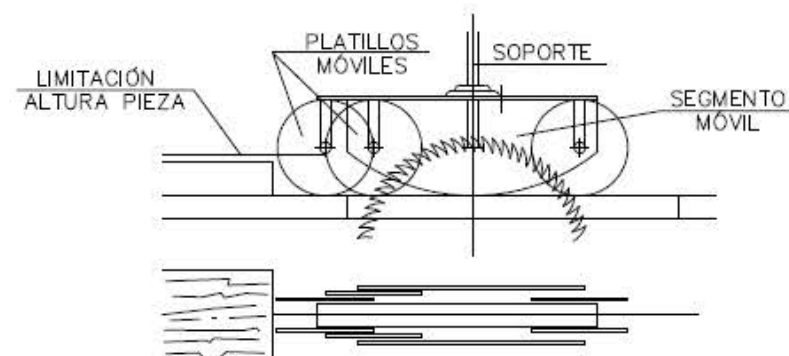
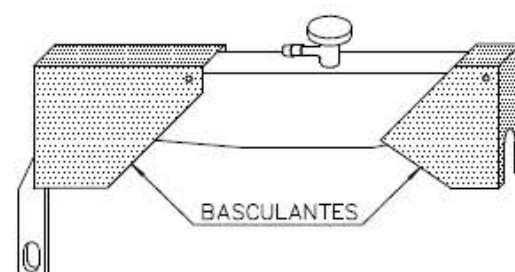


15 PARAR





CARCASAS PROTECTORAS



3. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO

1. Introducción
2. Disposiciones legales de aplicación
3. Principios generales a aplicar en la ejecución de las obras
4. Condiciones de los medios de protección
 - 4.1 Protecciones personales
 - 4.2 Protecciones colectivas
5. Servicios de prevención
 - 5.1 Servicio técnico de seguridad y salud
 - 5.2 Servicio médico
 - 5.3 Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud
 - 5.4 Instalaciones médicas
 - 5.5 Instalaciones de higiene y bienestar
6. Plan de seguridad y Salud

1. Introducción

El presente Pliego de Condiciones forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto de Paseo fluvial en el “Rego de Duomes” a su paso por Negreira (A Coruña).

Este Pliego establece las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en las obras del proyecto y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que deban utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

2. Disposiciones legales de aplicación

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995 Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre sobre Disposiciones de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resolución de 28 de febrero de 2012 de la Dirección General de Empleo que registra y publica el V Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

3. Principios generales a aplicar en la ejecución de las obras

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de las obras y, en particular, en las siguientes actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras.

- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación de los residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

El contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. Este Plan deberá ser aprobado antes del inicio de las obras por el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

Las funciones del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra son las siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, y en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Tomar las medidas adecuadas para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección de Obra asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

4. Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzcan un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

4.1 Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará al Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.

4.2 Protecciones colectivas

- Pórticos limitadores de gálibo

Dispondrán de un dintel debidamente señalizado.

- Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Topes de desplazamiento de vehículos.

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Lonas: Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.
- Redes: Serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.
- Pasillos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel, a base de tablones, firmantes sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

- Elementos de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes, soportes y anclajes de redes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Barandillas

Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30mA y para fuerza de 300mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máximo de 24v. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

- Medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

- Riesgos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzcan levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

- Servicio Técnico de Seguridad e Higiene

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad, en régimen permanente, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesores al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar las condiciones que los produjeron y así evitar su repetición.

5. Servicios de prevención

5.1 Servicio técnico de seguridad y salud

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad y salud.

5.2 Servicio médico

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresas propio o mancomunado.

5.3 Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

5.4 Instalaciones médicas

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

5.5 Instalaciones de higiene y bienestar

Se dispondrá de vestuario y servicios higiénicos, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores y un W.C, por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

6. Plan de Seguridad y Salud

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Negreira, septiembre de 2021.

El autor del proyecto



Roberto Raña Peillet

4. PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. Mediciones
2. Cuadro de precios nº1
3. Cuadro de precios nº2
4. Presupuestos parciales
5. Resumen del Presupuesto

1. Mediciones



MEDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
ESS-01	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA					
S01C140	ms ALQUILER CASETA VESTUARIO Y ASEO 17,90 m2 Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra y un aseo con inodoro y lavabo de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	3				3,00
						3,00
S01A020	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2 Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	20				20,00
						20,00
S01A030	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1				1,00
						1,00
S01A040	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1				1,00
						1,00
S01M110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1				1,00
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
S01M120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	1				1,00
						1,00
S01M040	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 l. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	2				2,00
						2,00
S01M010	ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	2				2,00
						2,00
S01M020	ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	2				2,00
						2,00
S01M090	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	2				2,00
						2,00
S01M100	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	2				2,00
						2,00
S01M140	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	1				1,00
						1,00
S01M070	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	5				5,00
						5,0
ESS-02	SEÑALIZACIONES					
S02S030	ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3				3,00
						3,00



Anejo nº18: Estudio de Seguridad y Salud



MEDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
S02S060	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	2				2,00
						2,00
S02S010	ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2				2,00
						2,00
S02S070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	2				2,00
						2,00
S02S080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2				2,00
						2,00
S02S040	ud SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	2				2,00
						2,00
S02B010	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.	500				500,00
						500,00
S02B040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	10				10,00
						10,00
S02B050	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	4				4,00
						4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
S02B020	m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN COLGANTE Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/ R.D. 485/97.	100				100,00
						100,00
ESS-03	PROTECCIONES INDIVIDUALES					
S03IA010	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00
S03IA060	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujección en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00
S03IA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00
S03IA090	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00
S03IA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00
S03IA130	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	24				24,00
						24,00
S03IA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00
S03IC090	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00



Anejo nº18: Estudio de Seguridad y Salud

MEDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
S03IC100	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00
S03IC140	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00
S03IM020	ud PAR GUANTES DE NEOPRENO Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00
S03IP010	ud PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00
S03IP030	ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00
S03IA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	6				6,00
						6,00
ESS-04	PROTECCIONES COLECTIVAS					
S03CF030	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	1				1,00
						1,00
S03CA040	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80 Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	6				6,00
						6,00
S03CB200	ud VALLA DE OBRA REFLECTANTE Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	6				6,00
						6,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
S03CB180	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	4				4,00
						4,00
S03CM120	m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	10				10,00
						10,00
ESS-05	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD					
S01W010	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	1				1,00
						1,00
S01W030	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	1				1,00
						1,00
S01W040	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	1				1,00
						1,00

2. Cuadro de precios nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº1

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	S01A020	m.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	7,40	0006	S01M020	ud	Portarollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	9,60
						0007	S01M040	ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	DOCE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	12,74
0002	S01A030	ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	CIENTO CATORCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	114,59	0008	S01M070	ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	39,56
						0009	S01M090	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	SESENTA EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	60,67
0003	S01A040	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	642,60	0010	S01M100	ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	32,97
						0011	S01M110	ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	CIENTO DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	117,94
						0012	S01M120	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	CIEN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	100,71
						0013	S01M140	ud	Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	11,69
						0014	S01W010	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	96,21
0004	S01C140	ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra y un aseo con inodoro y lavabo de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	TRESCIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	320,67	0015	S01W030	ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	NOVENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS	90,06
						0016	S01W040	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	49,77
0005	S01M010	ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	CINCO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	5,70	0017	S02B010	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	CERO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	0,68



Anejo nº18: Estudio de Seguridad y Salud



CUADRO DE PRECIOS Nº1

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0018	S02B020	m.	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/ R.D. 485/97.	UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	1,72	0028	S03CB180	ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	CATORCE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	14,08
0019	S02B040	ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	3,51	0029	S03CB200	ud	Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	24,85
0020	S02B050	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	6,82	0030	S03CF030	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	135,64
0021	S02S010	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTIDÓS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	22,48	0031	S03CM120	m.	Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	13,71
0022	S02S030	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTISÉIS EUROS	26,00	0032	S03IA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	2,41
0023	S02S040	ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	VEINTISÉIS EUROS	26,00	0033	S03IA060	ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujección en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	UN EURO con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	1,23
0024	S02S060	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,99	0034	S03IA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	0,80
0025	S02S070	ud	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	36,68	0035	S03IA090	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	0,50
0026	S02S080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	CUATRO EUROS	4,00	0036	S03IA100	ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	2,72
0027	S03CA040	ud	Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	VEINTIDÓS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	22,83	0037	S03IA110	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	DOS EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	2,16
						0038	S03IA120	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	2,40



Anejo nº18: Estudio de Seguridad y Salud

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0039	S03IA130	ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	1,19						
0040	S03IC090	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	TRECE EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	13,22						
0041	S03IC100	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	SIETE EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	7,21						
0042	S03IC140	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	2,80						
0043	S03IM020	ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	2,41						
0044	S03IP010	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	SIETE EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	7,21						
0045	S03IP030	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	7,20						

Negreira, septiembre de 2021.

El autor del proyecto

Roberto Raña Peillet

3. Cuadro de precios nº2



CUADRO DE PRECIOS Nº2

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	S01A020	m.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.		0005	S01M010	ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	
			Mano de obra.....	1,59				Mano de obra.....	1,28
			Resto de obra y materiales.....	5,81				Resto de obra y materiales.....	4,42
			TOTAL PARTIDA	7,40				TOTAL PARTIDA	5,70
0002	S01A030	ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.		0006	S01M020	ud	Portarollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	
			Resto de obra y materiales.....	114,59				Mano de obra.....	1,28
			TOTAL PARTIDA	114,59				Resto de obra y materiales.....	8,32
								TOTAL PARTIDA	9,60
0003	S01A040	ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		0007	S01M040	ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
			Resto de obra y materiales.....	642,60				Mano de obra.....	1,28
			TOTAL PARTIDA	642,60				Resto de obra y materiales.....	11,46
								TOTAL PARTIDA	12,74
					0008	S01M070	ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
								Mano de obra.....	1,28
								Resto de obra y materiales.....	38,28
								TOTAL PARTIDA	39,56
					0009	S01M090	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	
								Mano de obra.....	1,28
								Resto de obra y materiales.....	59,39
								TOTAL PARTIDA	60,67
0004	S01C140	ms	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra y un aseo con inodoro y lavabo de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		0010	S01M100	ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	
			Resto de obra y materiales.....	319,58				Resto de obra y materiales.....	32,97
			TOTAL PARTIDA	320,67				TOTAL PARTIDA	32,97
					0011	S01M110	ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
								Mano de obra.....	1,28
								Resto de obra y materiales.....	116,66
								TOTAL PARTIDA	117,94
					0012	S01M120	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	
								Resto de obra y materiales.....	100,71
								TOTAL PARTIDA	100,71
					0013	S01M140	ud	Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	
								Resto de obra y materiales.....	11,69
								TOTAL PARTIDA	11,69



Anejo nº18: Estudio de Seguridad y Salud

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0014	S01W010	ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.		0022	S02S030	ud	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Resto de obra y materiales.....	96,21				Mano de obra.....	3,57
			TOTAL PARTIDA	96,21				Maquinaria	0,07
0015	S01W030	ud	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.					Resto de obra y materiales.....	22,36
			Resto de obra y materiales.....	90,06				TOTAL PARTIDA	26,00
			TOTAL PARTIDA	90,06	0023	S02S040	ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
0016	S01W040	ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					Mano de obra.....	3,57
			Resto de obra y materiales.....	49,77				Maquinaria	0,07
			TOTAL PARTIDA	49,77				Resto de obra y materiales.....	22,36
0017	S02B010	m.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.		0024	S02S060	ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	0,64				TOTAL PARTIDA	26,00
			Resto de obra y materiales.....	0,04				Resto de obra y materiales.....	7,99
			TOTAL PARTIDA	0,68				TOTAL PARTIDA	7,99
0018	S02B020	m.	Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/ R.D. 485/97.		0025	S02S070	ud	Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,28				Mano de obra.....	3,57
			Resto de obra y materiales.....	0,44				Maquinaria	0,07
			TOTAL PARTIDA	1,72				Resto de obra y materiales.....	33,04
0019	S02B040	ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		0026	S02S080	ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			Mano de obra.....	1,28				TOTAL PARTIDA	36,68
			Resto de obra y materiales.....	2,23				Mano de obra.....	1,92
			TOTAL PARTIDA	3,51				Resto de obra y materiales.....	2,08
0020	S02B050	ud	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.		0027	S03CA040	ud	Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
			Mano de obra.....	1,28				TOTAL PARTIDA	4,00
			Resto de obra y materiales.....	5,54				Mano de obra.....	2,55
			TOTAL PARTIDA	6,82				Resto de obra y materiales.....	20,28
0021	S02S010	ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.					TOTAL PARTIDA	22,83
			Mano de obra.....	1,96					
			Resto de obra y materiales.....	20,52					
			TOTAL PARTIDA	22,48					



Anejo nº18: Estudio de Seguridad y Salud



CUADRO DE PRECIOS Nº2

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0028	S03CB180	ud	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.		0035	S03IA090	ud	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Mano de obra.....	1,28				Resto de obra y materiales.....	0,50
			Resto de obra y materiales.....	12,80				TOTAL PARTIDA	0,50
			TOTAL PARTIDA	14,08	0036	S03IA100	ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
0029	S03CB200	ud	Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.					Resto de obra y materiales.....	2,72
			Mano de obra.....	1,28				TOTAL PARTIDA	2,72
			Resto de obra y materiales.....	23,57	0037	S03IA110	ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			TOTAL PARTIDA	24,85				Resto de obra y materiales.....	2,16
0030	S03CF030	ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.		0038	S03IA120	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			Mano de obra.....	1,28				Resto de obra y materiales.....	2,40
			Resto de obra y materiales.....	134,36				TOTAL PARTIDA	2,40
			TOTAL PARTIDA	135,64	0039	S03IA130	ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
0031	S03CM120	m.	Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablones de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.					Resto de obra y materiales.....	1,19
			Mano de obra.....	6,50				TOTAL PARTIDA	1,19
			Resto de obra y materiales.....	7,21	0040	S03IC090	ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			TOTAL PARTIDA	13,71				Resto de obra y materiales.....	13,22
0032	S03IA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		0041	S03IC100	ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	2,41				Resto de obra y materiales.....	7,21
			TOTAL PARTIDA	2,41				TOTAL PARTIDA	7,21
0033	S03IA060	ud	Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		0042	S03IC140	ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	1,23				Resto de obra y materiales.....	2,80
			TOTAL PARTIDA	1,23				TOTAL PARTIDA	2,80
0034	S03IA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		0043	S03IM020	ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			Resto de obra y materiales.....	0,80				Resto de obra y materiales.....	2,41
			TOTAL PARTIDA	0,80				TOTAL PARTIDA	2,41
					0044	S03IP010	ud	Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
								Resto de obra y materiales.....	7,21
								TOTAL PARTIDA	7,21



CUADRO DE PRECIOS Nº2

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0045	S03IP030	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						
			Resto de obra y materiales.....	7,20					
			TOTAL PARTIDA	7,20					

Negreira, septiembre de 2021.

El autor del proyecto

Roberto Raña Peillet

4. Presupuestos parciales



PRESUPUESTOS PARCIALES

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ESS-01								
INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA								
S01C140	ms ALQUILER CASETA VESTUARIO Y ASEO 17,90 m2							
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra y un aseo con inodoro y lavabo de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.							
		3				3,00		
						3,00	320,67	962,01
S01A020	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2							
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	20				20,00		
						20,00	7,40	148,00
S01A030	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.							
	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1				1,00		
						1,00	114,59	114,59
S01A040	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO							
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1				1,00		
						1,00	642,60	642,60
S01M110	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA							
	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1				1,00		
						1,00	117,94	117,94
S01M120	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN							
	Reposición de material de botiquín de urgencia.	1				1,00		
						1,00	100,71	100,71

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S01M040	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 l.							
	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	2				2,00		
						2,00	12,74	25,48
S01M010	ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO							
	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	2				2,00		
						2,00	5,70	11,40
S01M020	ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR							
	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	2				2,00		
						2,00	9,60	19,20
S01M090	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS							
	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	2				2,00		
						2,00	60,67	121,34
S01M100	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS							
	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	2				2,00		
						2,00	32,97	65,94
S01M140	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES							
	Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	1				1,00		
						1,00	11,69	11,69
S01M070	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL							
	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y antocorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	5				5,00		
						5,00	39,56	197,80
TOTAL ESS-01								2.538,70

ESS-02								
SEÑALIZACIONES								
S02S030	ud SEÑAL CIRCULAR I/SOPORTE							
	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	3				3,00		
						3,00	26,00	78,00
S02S060	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.							
	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	2				2,00		
						2,00	7,99	15,98



PRESUPUESTOS PARCIALES

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S02S010	ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.					2	2,00	
						2,00	22,48	44,96
S02S070	ud PANEL DIRECCIONAL C/SOPORTE Panel direccional reflectante de 60x90 cm., con soporte metálico, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y montaje. s/ R.D. 485/97.					2	2,00	
						2,00	36,68	73,36
S02S080	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.					2	2,00	
						2,00	4,00	8,00
S02S040	ud SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.					2	2,00	
						2,00	26,00	52,00
S02B010	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.					500	500,00	
						500,00	0,68	340,00
S02B040	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50 Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.					10	10,00	
						10,00	3,51	35,10
S02B050	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.					4	4,00	
						4,00	6,82	27,28
S02B020	m. BANDEROLA SEÑALIZACIÓN COLGANTE Banderola de señalización colgante realizada de plástico de colores rojo y blanco, reflectante, amortizable en tres usos, colocación y desmontaje sobre soportes existentes. s/ R.D. 485/97.					100	100,00	
						100,00	1,72	172,00
TOTAL ESS-02.....								846,68

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ESS-03	PROTECCIONES INDIVIDUALES							
S03IA010	ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					6	6,00	
						6,00	2,41	14,46
S03IA060	ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					6	6,00	
						6,00	1,23	7,38
S03IA070	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					6	6,00	
						6,00	0,80	4,80
S03IA090	ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					6	6,00	
						6,00	0,50	3,00
S03IA120	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					6	6,00	
						6,00	2,40	14,40
S03IA130	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC. Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					24	24,00	
						24,00	1,19	28,56
S03IA110	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					6	6,00	
						6,00	2,16	12,96
S03IC090	ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					6	6,00	
						6,00	13,22	79,32
S03IC100	ud TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					6	6,00	
						6,00	7,21	43,26



Anejo nº18: Estudio de Seguridad y Salud

PRESUPUESTOS PARCIALES

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S03IC140	ud PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6				6,00		
						6,00	2,80	16,80
S03IM020	ud PAR GUANTES DE NEOPRENO Par de guantes de neopreno. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6				6,00		
						6,00	2,41	14,46
S03IP010	ud PAR DE BOTAS DE AGUA Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6				6,00		
						6,00	7,21	43,26
S03IP030	ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6				6,00		
						6,00	7,20	43,20
S03IA100	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	6				6,00		
						6,00	2,72	16,32
TOTAL ESS-03.....								342,18
ESS-04	PROTECCIONES COLECTIVAS							
S03CF030	ud EXTINTOR CO2 5 kg. Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	1				1,00		
						1,00	135,64	135,64
S03CA040	ud TAPA PROVISIONAL ARQUETA 80x80 Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cms. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	6				6,00		
						6,00	22,83	136,98
S03CB200	ud VALLA DE OBRA REFLECTANTE Valla de obra reflectante de 170x25 cm. de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con terminación en colores rojo y blanco, patas metálicas, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	6				6,00		
						6,00	24,85	149,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
S03CB180	ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	4				4,00		
						4,00	14,08	56,32
S03CM120	m. PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	10				10,00		
						10,00	13,71	137,10
TOTAL ESS-04								615,14
ESS-05	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD							
S01W010	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	1				1,00		
						1,00	96,21	96,21
S01W030	ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	1				1,00		
						1,00	90,06	90,06
S01W040	ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	1				1,00		
						1,00	49,77	49,77
TOTAL ESS-05								236,04
TOTAL								4.578,74

5. Resumen del Presupuesto



RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Estudio de Seguridad y Salud: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	%
ESS-01	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	2.538,70	55,45
ESS-02	SEÑALIZACIONES	846,68	18,49
ESS-03	PROTECCIONES INDIVIDUALES	342,18	7,47
ESS-04	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	615,14	13,43
ESS-05	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	236,04	5,16
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		4.578,74€	

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Negreira, septiembre de 2021.

El autor del proyecto

Roberto Raña Peillet

ANEJO Nº19: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. Memoria
2. Planos
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
4. Presupuesto

1. MEMORIA

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto
2. Identificación y estimación de los residuos
3. Medidas de prevención
4. Separación, reutilización y eliminación de residuos
 - 4.1 Separación de residuos
 - 4.2 Reutilización y eliminación de residuos
5. Plan de gestión de residuos
6. Coste económico

1. Objeto

El presente Anejo se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y que tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, asegurando que reciban un tratamiento adecuado, contribuyendo a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Será de aplicación a los residuos de construcción y demolición, con excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización, y determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, el proyecto de ejecución de la obra incluirá un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2. Identificación y estimación de los residuos

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar. Para estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.

La legislación existente limita el concepto de residuos de construcción y demolición a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (LER), aprobada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, en el capítulo 17.

Dicho capítulo se divide en:

01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
02. Madera, vidrio y plástico.
03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
04. Metales (incluidas sus aleaciones).
05. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.
06. Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
08. Materiales de construcción a partir de yeso.
09. Otros residuos de construcción y demolición.

Quedan excluidos, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, los residuos generados en las obras de construcción/demolición regulados por una legislación específica y los residuos generados en las industrias extractivas.

De forma complementaria, al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, distingue los siguientes grupos de residuos:

- Hormigón y cascajo limpio
- Ladrillos, tejas, cerámicos
- Metal
- Madera
- Vidrio
- Plástico
- Papel y cartón

A continuación, se muestran los residuos identificados en las distintas fases de obra, y pertenecientes al capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Material	Código LER	Densidad (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Tierras y pétreos de la excavación	17 05 04	1,5	1888,92	1259,28
Madera	17 02 01	0,8	15,98	19,98
Plástico	17 02 03	0,6	0,009	0,015
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,5	1,2	0,8
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,5	0,75	0,5
Envases de papel y cartón	15 01 01	0,3	0,09	0,3
Cables sin residuos peligrosos	17 04 11	2,5	0,05	0,02

3. Medidas de prevención

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se debe optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos.
- Prever la provisión de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y los consiguientes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los colectores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica.
- Almacenar los productos sobrantes reutilizables y separar los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para estos efectos.
- Reducir los envases y embalajes de los materiales de construcción.
- Procurar el aligeramiento de los envases.
- Priorizar el empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc
- Optimizar la carga en los palets.
- Preferir, en la medida de lo posible, el suministro a granel de productos.
- Favorecer la concentración de productos.
- Facilitar el empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc).

- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándolos en los aspectos básicos.

- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.

4. Separación, reutilización y eliminación de residuos

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, aunque las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos. Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:
 - Materiales de relleno
 - Recuperación de canteras
 - Pistas forestales
 - Jardinería
 - Vertederos
 - Terraplenes
 - Zahorras para bases y subbases
 - Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, enchachados y materiales ligados.
- Revalorización: en este grupo están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- Eliminación en vertedero.

A continuación, se muestra una tabla con los posibles destinos de las fracciones de los residuos de construcción y demolición:

Material	Código LER	Operaciones
Tierras y pétreos de la excavación	17 05 04	Reciclado/vertedero
Madera	17 02 01	Reciclado
Plástico	17 02 03	Reciclado
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado
Envases de papel y cartón	15 01 01	Reciclado
Cables sin residuos peligrosos	17 04 11	Reciclado

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización pueden hacerse en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación, se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

- Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los residuos de construcción y demolición, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, han de depositarse en un vertedero controlado a fin de que, al menos, no alteren el paisaje. Si son residuos peligrosos, deben ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de esta clase y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

- Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles. Este proceso reporta ventajas ambientales y también económicas. Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

- Reciclaje

La naturaleza de los materiales que compone los residuos de la construcción determina cuáles son las posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación para la creación de nuevos productos. Así, los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado por un proceso de criba y machaqueo. En base a los procesos anteriormente detallados, en el presente proyecto llevarán a cabo operaciones de reutilización y de eliminación.

4.1 Separación de residuos

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80t
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t
- Metales: 2t
- Madera: 1t
- Vidrio: 1t
- Plástico: 0,5t
- Papel y cartón: 0,5t

En el presente proyecto no se superan las cantidades detalladas salvo en la madera (debido a la tala de árboles de gran porte), con lo que se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para eso, se dispondrán colectores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y localización de colectores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

4.2 Reutilización y eliminación de residuos

Los residuos generados en la obra serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y eliminación).

Además, según se indica en el Real Decreto 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones valorización ni eliminación. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más lo más próximo a la obra.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

5. Plan de gestión de residuos

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base al expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008.

6. Coste económico

La estimación del coste económico de la gestión de los residuos generados en el presente proyecto se detalla en el Documento nº4: Presupuesto y tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de 4.674,16€ (CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS).

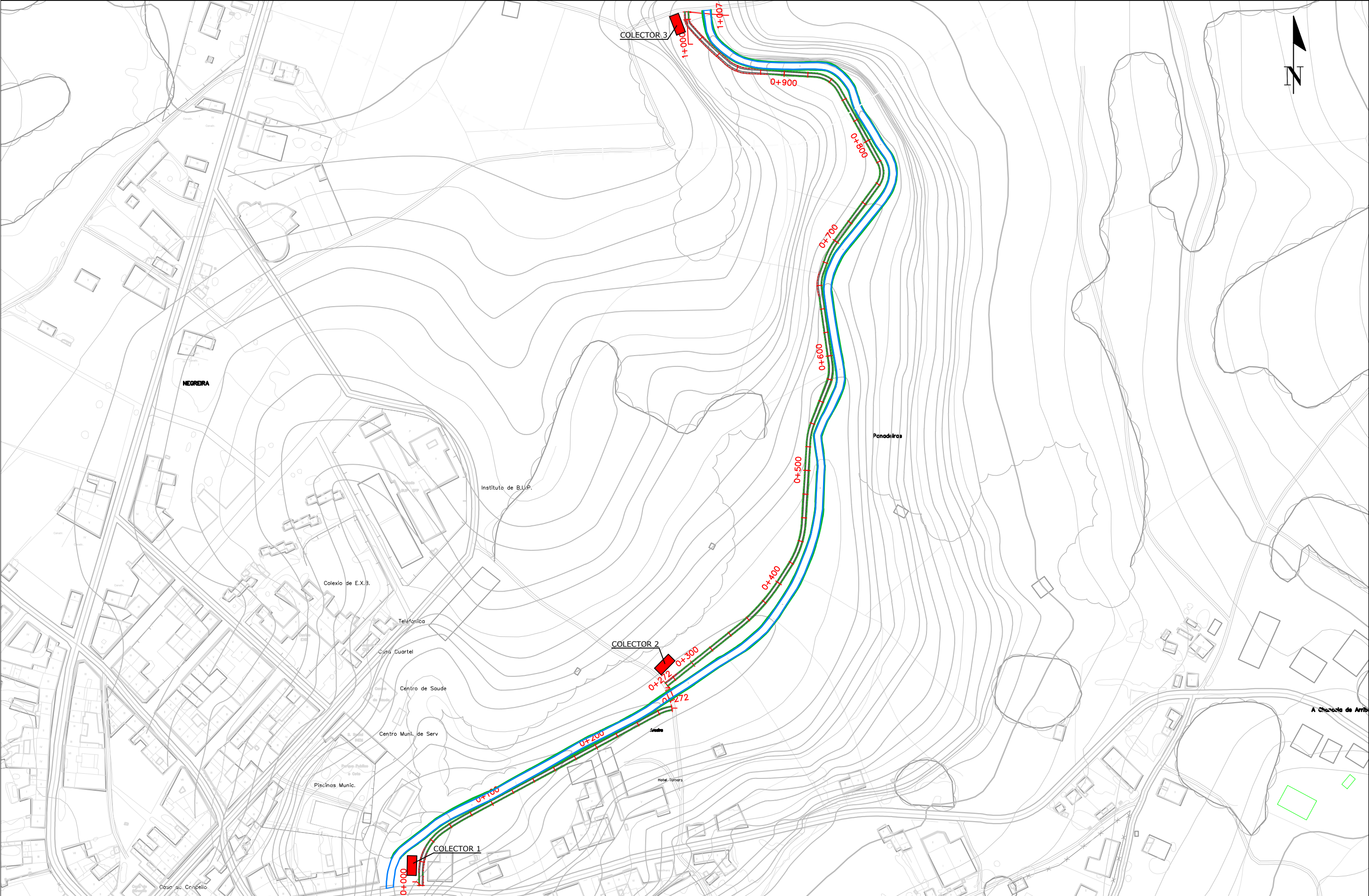
Negreira, septiembre de 2021.



El autor del proyecto



Roberto Raña Peillet

2. PLANOS



<p>Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil</p> <p> UNIVERSIDADE DA CORUÑA</p>	<p>Autor del proxecto:</p> <p>Roberto Raña Peillet</p>	<p>Firma:</p> <p></p>	<p>Título del proxecto:</p> <p>Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)</p>	<p>Escala:</p> <p>1/3000</p>	<p>Título del plano:</p> <p>Propuesta de situación de colectores de residuos de construcción y demolición</p>	<p>Nº del plano: 1</p> <p>Hoja: 1 de 1</p>
---	--	--	---	------------------------------	---	--

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE PLIEGO

1. Definiciones
2. Figuras que intervienen en la gestión
3. Legislación aplicable
4. Prescripciones
 - 4.1 Retirada de residuos en obra
 - 4.2 Separación de residuos en obra
 - 4.3 Almacenamiento de residuos en obra
 - 4.4 Carga y transporte de residuos
 - 4.5 Destino final de los residuos

1. Definiciones

Residuo de construcción y demolición es, según el Real Decreto 105/2008, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de “residuos”, se genera en una obra de construcción y demolición.

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

2. Figuras que intervienen en la gestión

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor y el poseedor de residuos de construcción y demolición.

- Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008)

La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

- Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008)

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente a condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán a consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

3. Legislación aplicable

En la gestión de residuos, con carácter general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (Ley 22/2011, R.D. 833/88, R.D. 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

4. Prescripciones

4.1 Retirada de residuos en obra

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes en seguida que como sea posible, así como los elementos recuperables.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en acopios de altura no superior a dos metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

4.2 Separación de residuos en obra

La segregación de los residuos en obra deberá hacerse tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de las provisiones por estos.

4.3 Almacenamiento de residuos en obra

El depósito temporal de residuos se efectuará en colectores destinados para ese efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de provisión de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito pueda efectuarse sin que quepa lugar a dudas.

Los colectores de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluidos la clave de la autorización para su gestión. Los colectores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los colectores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitado en la misma. Los colectores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

4.4 Carga y transporte de residuos

El transporte de los residuos destinados a eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de los mismos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc., debiendo emplearse los medios adecuados para eso.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

4.5 Destino final de los residuos

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista acercará a la Dirección Facultativa.

Para los residuos de construcción que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se acercará evidencia documental del destino final.

Negreira, septiembre de 2021.

El autor del proyecto



Roberto Raña Peillet

4. PRESUPUESTO

ÍNDICE PRESUPUESTO

1. Mediciones
2. Cuadro de precios nº1
3. Cuadro de precios nº2
4. Presupuestos parciales
5. Resumen del Presupuesto



MEDICIONES

Gestión de residuos: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
GR-01	SEPARACIÓN DE RESIDUOS					
10.01	t Clasificación y recogida selectiva de residuos, excepto tierras y piedras de excavación, mediante medios manuales y mecánicos Clasificación y recogida selectiva de residuos, excepto tierras y piedras de excavación, mediante medios manuales y mecánicos de los residuos y su depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.					
	Madera		15,98			15,98
	Plástico		0,009			0,01
	Hormigón		1,2			1,20
	Arena y arcillas		0,75			0,75
	Papel y cartón		0,09			0,09
	Cables		0,05			0,05
						18,08
GR-02	TRANSPORTE DE RESIDUOS					
10.02	t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.					
	Madera		15,98			15,98
	Plástico		0,009			0,01
	Papel y cartón		0,09			0,09
	Cables		0,05			0,05
						16,13
10.03	t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.					
	Hormigón		1,2			1,20
	Arena y arcillas		0,75			0,75
						1,95

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
10.04	t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.					
	Tierras y pétreos de excavación	1.888,92				1.888,92
						1.888,92

**CUADRO DE PRECIOS Nº1**

Gestión de residuos: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	10.01	t	Clasificación y recogida selectiva de residuos, excepto tierras y piedras de excavación, mediante medios manuales y mecánicos de los residuos y su depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.	CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,75
0002	10.02	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	5,37
0003	10.03	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	3,09
0004	10.04	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	2,38

Negreira, septiembre de 2021.

El autor del proyecto

Roberto Raña Peillet



Anejo nº19: Gestión de residuos

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Gestión de residuos: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE	Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	10.01	t	Clasificación y recogida selectiva de residuos, excepto tierras y piedras de excavación, mediante medios manuales y mecánicos de los residuos y su depósito en la zona principal de almacenamiento de residuos de la obra.		0004	10.04	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.	
			Mano de obra.....	3,32					
			Maquinaria.....	1,43					
			TOTAL PARTIDA	4,75					
0002	10.02	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.						
			Maquinaria.....	1,04				Maquinaria.....	1,08
			Resto de obra y materiales.....	4,33				Resto de obra y materiales.....	1,30
			TOTAL PARTIDA	5,37				TOTAL PARTIDA	2,38
								Maquinaria.....	1,08
								Resto de obra y materiales.....	1,30
								TOTAL PARTIDA	2,38
0003	10.03	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.						
			Maquinaria.....	1,04					
			Resto de obra y materiales.....	2,05					
			TOTAL PARTIDA	3,09					

Negreira, septiembre de 2021.

El autor del proyecto

Roberto Raña Peillet

[illegible]

10.02	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera,			
		Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.			
		Madera	15,98	15,98	
		Plástico	0,009	0,01	
		Papel y cartón	0,09	0,09	
		Cables	0,05	0,05	
				16,13	5,37
					86,62
10.03	t	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras)			
		Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.			
		Hormigón	1,2	1,20	
		Arena y arcillas	0,75	0,75	
				1,95	3,09
					6,03

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD ANCHURA ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.04	t Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de					
	Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.					
	Tierras y pétreos de excavación	1.888,92		1.888,92		
				1.888,92	2,38	4.495,63
	TOTAL GR-02					4.588,28
	TOTAL					4.674,16



RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Gestión de residuos: Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	%
GR-01	SEPARACIÓN DE RESIDUOS	85,88	1,84
GR-02	TRANSPORTE DE RESIDUOS	4.588,28	98,16

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 4.674,16€

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUATRO MIL SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con
DIECISÉIS CÉNTIMOS

Negreira, septiembre de 2021.

El autor del proyecto

Roberto Raña Peillet

ANEJO Nº20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. Objeto
2. Coste de la maquinaria
3. Coste de la maquinaria
4. Coste de los materiales
5. Costes indirectos
6. Justificación de precios

APÉNDICE 1: Tablas salariales del año 2021

APÉNDICE 2: Calendario laboral del año 2021

APÉNDICE 3: Cuadro de mano de obra

APÉNDICE 4: Cuadro de maquinaria

APÉNDICE 5: Cuadro de materiales

APÉNDICE 6: Cuadro de descompuestos

1. Objeto

El Artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (BOE del 25 de julio de 68) indica que *“la determinación de los costes de ejecución de las distintas unidades de obra se incluirá en un anejo de la Memoria denominado Justificación de precios”*.

En el Artículo 2 se indica que *“el Anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual y su objeto es acreditar ante la Administración la situación del mercado y servir de base para la confección de los cuadros de precios números 1 y 2, que son contractuales, y en los cuales debe figurar lo estrictamente necesario para el correspondiente abono de unidades de obra completas o incompletas”*.

Se redacta, por tanto, el presente Anejo para dar cumplimiento a lo anteriormente expuesto.

Para el cálculo de todos los precios de las distintas unidades de obra se han de justificar los costes directos (mano de obra, maquinaria y materiales) y los costes indirectos. Se estudiarán para ello los siguientes conceptos:

- Coste de la mano de obra.
- Coste de la maquinaria necesaria.
- Coste de los materiales a pie de obra.
- Costes indirectos.

Con estos valores se determinan los precios que figuran en los Cuadros de precios números 1 y 2 del presente proyecto.

2. Coste de la mano de obra

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se calculan conforme al Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de A Coruña, para los años 2017-2021, publicado en el BOP número 59 del martes 27 de marzo de 2018. Y las tablas salariales actualizadas, publicadas en el BOP número 34, del lunes 18 de febrero de 2019 (ver *Apéndice 1: Tablas salariales del año 2021*).

La determinación de los costes por hora trabajada se obtiene mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$\text{Coste de hora trabajada} = \text{Coste empresarial anual} / \text{número de horas trabajadas}$$

Donde el coste empresarial anual representa el coste total anual para la empresa de cada categoría laboral, incluyendo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos y las cargas sociales que debe abonar la empresa por cada trabajador.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa se calculan, según lo dispuesto por la O.M. del 21 de mayo de 1979 para el cálculo de los costes horarios, mediante la siguiente fórmula:

$$C = 1,40 \cdot A + B$$

Donde:

- C: Coste horario del personal en euros/hora
- A: Base de cotización al régimen de Seguridad Social y Formación Profesional vigentes.
- B: Cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y ratificaciones voluntarias en euros/hora, que no están sujetas a cotización.

El número días totales de trabajo y de horas anuales trabajadas se determina a partir del calendario laboral para el año 2021 del Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de A Coruña para los años 2017-2021, resultando un total de 217 días y 1736 horas efectivas de trabajo (ver *Apéndice 2: Calendario laboral del año 2021*).

3. Coste de la maquinaria

Los precios adoptados para la maquinaria se han obtenido de la Orden Circular 37/2016 que recoge la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras a enero de 2016 y de la Base de Precios para proyectos del Programa de Caminos Naturales.

Al tratarse de un trabajo académico se ha considerado que estos datos son lo suficientemente fiables y adecuados para cumplir los objetivos del presente Trabajo Fin de Grado.

4. Coste de los materiales

Los precios de los materiales que se han utilizado en el presente proyecto, al igual que los precios de la maquinaria, se han obtenido de la Orden Circular 37/2016 que recoge la Base de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras a enero de 2016 y de la Base de Precios para proyectos del Programa de Caminos Naturales.

En los Apéndices 4 y 5 se detallan el cuadro de maquinaria y de materiales respectivamente.

5. Costes indirectos

Los costes indirectos son todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a una unidad de obra concreta, sino al conjunto de la obra.

Todos estos gastos, excepto aquellos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Para la determinación del porcentaje de costes indirectos aplicable al presente proyecto se aplicarán las disposiciones establecidas en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Orden Ministerial, de 12 de junio de 1968, del Ministerio de Obras Públicas.

De este modo, el porcentaje de costes indirectos se obtendrá como la suma de dos partes, siendo una de ellas la relación entre costes indirectos y costes directos y otra de las mismas los imprevistos, de forma que el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100} \right) \cdot C_D$$

Donde:

- P: precio de ejecución material de la unidad de obra correspondiente (en euros).
- K: porcentaje que corresponde a los costes indirectos, suma de k_1 y k_2 .
- C_D : coste directo de la unidad de obra (en euros).

El valor de K ha de ser constante en cada Proyecto y se calcula con una cifra decimal. En función del Artículo 12 de la citada Orden, el coeficiente K se encuentra formado por dos sumandos: el primero (k_1) se trata del porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra; el segundo sumando (k_2) se corresponde con los costes imprevistos.

Por lo que respecta al primero de los sumandos, k_1 se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$k_1 = \frac{CI}{CD} \cdot 100$$

Donde:

- CI: coste directo de la unidad de obra (en euros).
- CD: coste indirecto de la unidad de obra (en euros).

El valor de k_1 será como máximo del 5 % para obras terrestres. El valor de k_2 será menor o igual que 1 % para obras terrestres.

Por tanto, se establece para todas las unidades de obra, salvo las partidas alzadas, un porcentaje de costes indirectos del 6 %.

6. Justificación de precios

En los Apéndices 3 a 6 del presente Anejo se incluyen los cuadros de precios descompuestos de las unidades de obra del presente proyecto, así como los costes de la mano de obra, maquinaria y materiales, que componen el precio final de cada unidad de obra.



En los Apéndices 1 y 2 se detallan la tabla salarial y el calendario laboral de 2021, conforme al Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de A Coruña, para los años 2017-2021.

APÉNDICE 1: Tablas salariales del año 2021

CONVENIO PROVINCIAL DE EDIFICACION Y OBRAS PUBLICAS DE LA CORUÑA
AÑO 2021
TABLA DE RETRIBUCIONES

102,50%

Vigencia DEL 01/01/2021 al 31/12/2021

		102,50%		Vigencia DEL 01/01/2021 al 31/12/2021						
NIVELES	CATEGORIAS	SALARIO		P L U S (por día efectivo de trabajo)		Gratificaciones		Vacaciones	TOTAL	Valor Hora Extra
		Día	Mes	Asistencia	Distancia y Transporte	Julio	Navidad		ANUAL ESTIMADO	
II	Titulado Superior	68,81	2.064,30	8,97	8,76	2.785,38	2.785,38	2.785,38	35.354,10	23,62
III	Titulado Medio, Jefe Admvo. 1ª, Jefe Secc. Org. 1ª	54,84	1.645,20	8,97	7,12	2.256,30	2.256,30	2.256,30	28.759,88	19,25
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gral. de fábrica, Encargado General	52,43	1.572,90	8,97	6,87	2.164,95	2.164,95	2.164,95	27.630,03	18,57
V	Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2ª, Jefes de Compras	47,73	1.431,90	8,97	6,25	1.988,57	1.988,57	1.988,57	25.399,85	17,17
VI	Ofic. Admvo. de 1ª, Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	40,70	1.221,00	8,97	5,49	1.722,60	1.722,60	1.722,60	22.098,12	15,05
VII	Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª, Práctico de Topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	36,19	1.085,70	8,97	5,45	1.569,15	1.569,15	1.569,15	19.960,24	13,76
VIII	Oficial Admvo. 2ª, Corredor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2ª, OFICIAL DE 1ª DE OFICIO	35,42	1.062,60	8,97	5,37	1.535,69	1.535,69	1.535,69	19.584,55	13,56
IX	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vendedor, Conserje, OFICIAL 2ª DE OFICIO	34,63	1.038,90	8,97	5,25	1.506,77	1.506,77	1.506,77	19.207,10	13,37
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1ª, AYUDANTE DE OFICIO	33,56		8,97	5,11	1.458,61	1.458,61	1.458,61	18.673,79	13,06
XI	Especialista de 2ª, PEON ESPECIAL	33,35		8,97	5,09	1.450,99	1.450,99	1.450,99	18.576,24	13,06
XII	Limpiador/a, PEON ORDINARIO	32,65		8,97	4,96	1.424,57	1.424,57	1.424,57	18.234,27	12,64

Las categorías que se indican, con una antigüedad en la empresa anterior al 01/06/92, se regirán a efectos económicos por los siguientes niveles:

Nivel VII: Oficial 2ª administrativo; Nivel VIII: Aux. Técnico y administrativo; Nivel IX: Listero

Para las categorías cuyos devengos son mensuales, el salario se multiplica por 30 días y los pluses de asistencia, transporte y distancia por 22 días.

La retribución del trabajador en prácticas durante el primer año de vigencia será del 60% y para el segundo año del 75% de esta tabla.

APÉNDICE 2: Calendario laboral del año 2021

CONVENIO PROVINCIAL DE CONSTRUCCIÓN DE A CORUÑA
CALENDARIO LABORAL PARA EL PERIODO DE 1 DE ENERO A 31 DE DICIEMBRE DE 2021

DIAS	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTB	OCTUB	NOVBR	DICBRE	DIAS
1	F.N	8	8	F.A	F.N	8	8	DOM	8	8	F.N	8	1
2	SAB	8	8	F.N	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	2
3	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	3
4	FC-8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB	4
5	FC-8	8	8	FC-8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM	5
6	F.A	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F.N	6
7	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	FC-8	7
8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	F.N	8
9	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	9
10	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	10
11	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	FC-8	8	SAB	11
12	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	F.N	8	DOM	12
13	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	13
14	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	14
15	8	FC-8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	15
16	SAB	FC-8	8	8	DOM	8	8	FC-8	8	SAB	8	8	16
17	DOM	8	8	SAB	F.A	8	SAB	8	8	DOM	8	8	17
18	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB	18
19	8	8	F.A	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM	19
20	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	20
21	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	21
22	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	22
23	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	23
24	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	FC-8	24
25	8	8	8	DOM	8	FC-8	DOM	8	SAB	8	8	F.N	25
26	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM	26
27	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	27
28	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	28
29	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	29
30	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	30
31	DOM	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	FC-8	31
	ENERO	FEBRER	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTBR	OCTUB	NOVBR	DICBRE	
Horas/mes	136,0	144	176	152	160	168	176	168	176	152	168	144,0	1.920
Días/Mes	17,0	18	22	19	20	21	22	21	22	19	21	18,0	240,0

Leyenda Festivos: F.N. (Festivo Nac.) F.A. (Festivo Autonomico) FC-8 (Festivo Convenio Adaptación Hora Anuales)

	DIAS		HORAS
Días del año	365	TOTAL HORAS DE TRABAJO EN CALENDARIO	2.008
Sábados	-50		
Domingos	-52	11,0 (FC-8) FIJADOS EN CALENDARIO	-88
Festivos Nacionales (FN)	-8		1.920
Festivos Comunidad (FA)	-4	2,0 (F.L.) FESTIVOS LOCALES	-16
	251		
Festivos Locales (FL)	-2		
Vacaciones Anuales	-21		
			1.904
DIAS DE TRABAJO ANUAL	228		
ADAPT.CONV.NACION. (FC-8)	-11,0	30 DIAS NATURALES DE VACACIONES =	-168
			-
TOTAL DIAS DE TRABAJO	217,0	TOTAL HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO	1.736

APÉNDICE 3: Cuadro de mano de obra



CUADRO DE MANO DE OBRA

ANEJO Nº20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MO00000002	Capataz	188,551 h	20,54	3.872,84
MO00000003	Capataz Oficial 1a	177,817 h	20,36	3.620,35
MO00000005	Ayudante	1,316 h	16,87	22,20
MO00000006	Ayudante Peón especialista	163,532 h	16,77	2.742,43
MO00000007	Peón especialista Peón ordinario	245,684 h	16,60	4.078,36
TOTAL.....				14.336,18

APÉNDICE 4: Cuadro de maquinaria



CUADRO DE MAQUINARIA

ANEJO Nº20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MQ1000008	Camión volquete grúa 101/130 CV	10,600 h	27,67	293,30	Q170001A01	Motosierra eléctrica	8,155 h	43,08	351,30
MQ1000009	Grupo motosoldador hasta 30 CV, sin mano de obra	1,200 h	1,19	1,43		Hidrosembradora 6.000 l			
Q010000A30	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	0,161 h	16,01	2,57		Hidrosembradora 6.000 l			
Q010302C10	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta presión (1000 a 2000kpa). De 8 m3/minuto de caudal	0,161 h	17,61	2,83	T3	Rodillo vibrante manual tandem 800kg	150,978 h	6,30	951,16
TOTAL									31.860,72
Q020001A10	Compresor transportable con motor diésel. De pistones. Alta presión (1000 a 2000kpa). De 8 m3/minuto de caudal Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW de potencia	0,501 h	1,05	0,53					
Q040005C05	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW de potencia								
Q040006B10	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	2,051 h	129,02	264,64					
Q040007A10	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa								
Q040101A05	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	23,511 h	82,70	1.944,39					
Q040201A01	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa								
Q040201A10	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	19,175 h	65,92	1.264,02					
Q040401B01	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.								
Q040404A05	Cargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia (1 m3)	1,018 h	42,59	43,34					
Q040601B01	Cargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia (1 m3)								
Q050202B05	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	0,813 h	40,80	33,17					
Q050202C01	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia								
Q060202A01	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	11,236 h	44,39	498,77					
Q060203A01	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia								
Q060204A01	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	15,993 h	94,61	1.513,11					
Q081100A01	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)								
Q081101A10	Tractores tipo agrícola. De 50 kW de potencia	6,513 h	34,10	222,10					
Q090201B01	Tractores tipo agrícola. De 50 kW de potencia								
Q160303A01	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	11,523 h	80,28	925,10					
	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia								
	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa	10,870 h	48,17	523,63					
	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa								
	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	1,089 h	50,62	55,10					
	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa								
	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	199,065 h	72,23	14.378,48					
	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia								
	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	19,175 h	78,93	1.513,49					
	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia								
	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	70,465 h	87,45	6.162,12					
	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia								
	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,642 h	0,38	0,24					
	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro								
	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)	0,642 h	1,36	0,87					
	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibradores de hormigón (4,9 kW de potencia)								
	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	11,088 h	80,74	895,25					
	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros								
	Motosierra eléctrica	11,236 h	1,76	19,78					

APÉNDICE 5: Cuadro de materiales



CUADRO DE MATERIALES

ANEJO Nº20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
MT00000006	Hormigón de limpieza HL-150	1,860 m3	48,79	90,75	MT12010001	DIÁMETRO Y CLASE D400 SEGÚN NORMA UNE-EN 124, COLOCADO CON MORTERO			
MT00000009	Acero laminado en caliente S275JR en perfil tubular (p.o.)	194,940 kg	1,73	337,25		BIACTIVADOR MICROBIANO	17,940 kg	5,58	100,10
MT00000003	Placa anclaje S275JR 140x200x12 mm	4,380 ud	43,51	190,57		BIACTIVADOR MICROBIANO			
MT01010001	AGUA	186,623 m3	0,58	108,24		ESTABILIZADOR SINTÉTICO DE BASE ACRÍLICA	8,970 kg	6,47	58,04
MT01030020	GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm	15,472 m3	11,00	170,19	MT12020001	ESTABILIZADOR SINTÉTICO DE BASE ACRÍLICA			
MT01030040	GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 mm	634,106 m3	8,00	5.072,84	MT12040001	ABONO MINERAL DE LIBERACIÓN MUY LENTO (15-8-11%+2MGO) GR	47,296 kg	0,97	45,88
	ZAHORRA ARTIFICIAL					ABONO MINERAL DE LIBERACIÓN MUY LENTO (15-8-11%+2MGO) GR			
MT01060015	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	57,587 m3	60,14	3.463,28	MT12050001	ENCOJINAMIENTO PROTECTOR PARA HIDROSIEMBRAS	17,940 kg	0,77	13,81
	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm					ENCOJINAMIENTO PROTECTOR PARA HIDROSIEMBRAS			
MT01060045	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	3,371 m3	66,21	223,16	MT12070001	MEZCLA DE HIDROSIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS	22,833 kg	3,32	75,80
	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm					MEZCLA DE HIDROSIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS			
MT01100005	ALAMBRE DE ATAR RECOCIDO Ø 1,3 mm	1,284 kg	0,94	1,21	MT20000009	Papelera, con cubeta de acero inoxidable circular de 37 cm de diámetro y 54 cm de altura, y soporte vertical de acero inoxidable	8,000 ud	109,01	872,08
	ALAMBRE DE ATAR RECOCIDO Ø 1,3 mm				MT230000001	Pino C24 NP5 Autoclave Tratam. Sup.	25,760 m3	415,00	10.690,40
MT01100320	CLAVOS DE ACERO	5,924 kg	1,27	7,52	MT230000006	Pequeño material estructura madera	322,000 ud	3,50	1.127,00
	CLAVOS DE ACERO				MT50000008	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes	1,600 kg	5,11	8,18
MT01100321	PUNTAS 20 X 100	0,796 kg	7,84	6,24	MT550000001	Gravilla A 5/2, 6/3, 10/5 mm (p.o.)	0,696 m3	14,83	10,32
	PUNTAS 20 X 100				MT560000003	Banco de listones de madera tratada	4,000 ud	321,57	1.286,28
MT01110001	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS ELABORADO	128,400 kg	0,86	110,42	MT560000004	Acero B500S (500 N/mm² límite elástico) (p.o.)	6,408 kg	0,65	4,17
	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS ELABORADO				MT630000001	Poste para señal	4,000 ud	17,71	70,84
MT01120015	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS	12,840 ud	0,18	2,31	MT630000002	Señal tipo CN-03 direccional	4,000 ud	41,16	164,64
	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS				t4	Jabre	271,760 m3	22,00	5.978,73
MT01120020	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	22,189 m2	1,94	43,05	TOTAL				31.158,25
	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS								
MT01120046	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES	0,236 m3	179,01	42,23					
	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES								
MT01120050	DESENCOFRANTE	1,011 l	1,75	1,77					
	DESENCOFRANTE								
MT03050040	MACROFIBRA ESTRUCTURAL DE POLIPROPILENO DE 50 mm DE LONGITUD DESARROLLADA Y 0,70 mm	4,253 kg	3,72	15,82					
	MACROFIBRA ESTRUCTURAL DE POLIPROPILENO DE 50 mm DE LONGITUD DESARROLLADA Y 0,70 mm								
MT05050001	SUMINISTRO DE GEOTEXTIL NO TEJIDO TIPO 1	88,595 m2	0,75	66,45					
	SUMINISTRO DE GEOTEXTIL NO TEJIDO TIPO 1								
MT1000007	Pintura sobre estructura metálica/restauración	7,854 m2	18,52	145,46					
MT10010065	TUBO RANURADO DE PVC Ø 400 mm	17,360 m	18,51	321,33					
	TUBO RANURADO DE PVC Ø 400 mm								
MT10010070	TUBO RANURADO DE PVC Ø 500 mm	4,900 m	27,42	134,36					
	TUBO RANURADO DE PVC Ø 500 mm								
MT10030005	MARCO CIRCULAR DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA POZO DE REGISTRO Y TAPA ABATIBLE, PASO LIBRE DE 600 mm DE DIÁMETRO Y CLASE D400 SEGÚN	1,348 ud	72,34	97,53					
	MARCO CIRCULAR DE FUNDICIÓN DÚCTIL PARA POZO DE REGISTRO Y TAPA ABATIBLE, PASO LIBRE DE 600 mm DE								

APÉNDICE 6: Cuadro de descompuestos



Anejo nº20: Justificación de precios



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ANEJO N°20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TFG-01	TRABAJOS PREVIOS				
01.02.01	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS	m2			
	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO CON ARBUSTOS POR MEDIOS MECÁNICOS HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 20 CM. INCLUYE DESTOCONADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.				
MO00000002	Capataz	0,002 h	20,54	0,04	
MO00000007	Peón ordinario	0,002 h	16,60	0,03	
Q040007A10	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	0,005 h	65,92	0,33	
Q040401B01	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	0,004 h	94,61	0,38	
Q060203A01	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	0,005 h	78,93	0,39	
	Mano de obra.....			0,07	
	Maquinaria			1,10	
	Suma la partida.....			1,17	
	Costes indirectos		6%	0,07	
	TOTAL PARTIDA.....			1,24	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

01.02.02	TALA Y TRANSPORTE DE ÁRBOL DE GRAN PORTE	ud			
	TALA Y TRANSPORTE DE ÁRBOL DE GRAN PORTE, INCLUYENDO ELIMINACIÓN DEL TOCÓN RESTANTE, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.				
MO00000002	Capataz	0,024 h	20,54	0,49	
MO00000003	Oficial 1a	0,212 h	20,36	4,32	
MO00000006	Peón especialista	0,424 h	16,77	7,11	
Q040201A10	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	0,212 h	44,39	9,41	
Q060202A01	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	0,292 h	72,23	21,09	
Q160303A01	Motosierra eléctrica	0,212 h	1,76	0,37	
	Mano de obra.....			11,92	
	Maquinaria			30,87	
	Suma la partida.....			42,79	
	Costes indirectos		6%	2,57	
	TOTAL PARTIDA.....			45,36	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

TFG-02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.03.01	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL	m3			
	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL. INCLUYE CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN.				
MO00000002	Capataz	0,001 h	20,54	0,02	
MO00000007	Peón ordinario	0,003 h	16,60	0,05	
Q040006B10	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	0,006 h	82,70	0,50	
Q040006B10	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	0,006 h	82,70	0,50	
Q060204A01	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	0,015 h	87,45	1,31	
	Mano de obra.....			0,07	
	Maquinaria			1,81	
	Suma la partida			1,88	
	Costes indirectos		6%	0,11	
	TOTAL PARTIDA.....			1,99	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.03.02	EXCAVACIÓN EN DESMONTE SIN CLASIFICAR CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS	m3			
	EXCAVACIÓN EN DESMONTE SIN CLASIFICAR CON MEDIOS MECÁNICOS (TIPO EXCAVADORA O SIMILAR) SIN EXPLOSIVOS. INCLUYE AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEOS DE DESPRENDIMIENTOS, FORMACIÓN, Y PERFILADO DE CUNETAS, REFINO DE TALUDES, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O AL LUGAR DE UTILIZACIÓN DENTRO DE LA OBRA SEA CUAL SEA LA DISTANCIA.				
MO00000007	Peón ordinario	0,002 h	16,60	0,03	
Q040005C05	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	0,004 h	129,02	0,52	
Q060204A01	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	0,015 h	87,45	1,31	
	Mano de obra.....			0,03	
	Maquinaria			1,83	
	Suma la partida			1,86	
	Costes indirectos		6%	0,11	
	TOTAL PARTIDA.....			1,97	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS



Anejo nº20: Justificación de precios



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ANEJO Nº20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.04.01	TERRAPLÉN CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN TERRAPLÉN CON MATERIALES PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN. INCLUYE EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE TALUDES TOTALMENTE TERMINADO.	m3			
MO00000002	Capataz	0,001 h	20,54	0,02	
MO00000006	Peón especialista	0,003 h	16,77	0,05	
MT01010001	AGUA	0,250 m3	0,58	0,15	
Q040401B01	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	0,003 h	94,61	0,28	
Q040601B01	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	0,003 h	80,28	0,24	
Q050202C01	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16 t de masa	0,005 h	50,62	0,25	
Q090201B01	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	0,001 h	80,74	0,08	
	Mano de obra.....			0,07	
	Maquinaria			0,85	
	Materiales			0,15	
	Suma la partida.....			1,07	
	Costes indirectos		6%	0,06	
	TOTAL PARTIDA.....			1,13	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRECE CÉNTIMOS

TFG-03 FIRMES Y PAVIMENTOS

05.01.01	BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL BASE GRANULAR DE ZAHORRA ARTIFICIAL. INCLUYE TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.	m3			
MO00000002	Capataz	0,018 h	20,54	0,37	
MO00000007	Peón ordinario	0,036 h	16,60	0,60	
Q040601B01	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	0,018 h	80,28	1,45	
Q050202B05	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12 t de masa	0,018 h	48,17	0,87	
Q090201B01	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	0,018 h	80,74	1,45	
Q060202A01	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	0,054 h	72,23	3,90	
MT01030040	ZAHORRA ARTIFICIAL	1,050 m3	8,00	8,40	
MT01010001	AGUA	0,200 m3	0,58	0,12	
	Mano de obra.....			0,97	
	Maquinaria			7,67	
	Materiales			8,52	
	Suma la partida.....			17,16	
	Costes indirectos		6%	1,03	
	TOTAL PARTIDA.....			18,19	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.01.11	SENDA PEATONAL DE JABRE PAVIMENTO DE MATERIAL GRANULAR DE 8 CM DE ESPESOR REALIZADO CON JABRE SOBRE BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL DE 20 CM DE ESPESOR NO CONSIDERADA EN EL PRESENTE PRECIO, EXTENDIDO Y REFINADO POR COLOCACIÓN DE MEDIOS MANUALES Y MECÁNICOS, INCLUIDO TRANSPORTE DE MATERIALES EN OBRA CON DUMPER, PERFILADO DE BORDES, HUMECTACIÓN, APISONADO Y LIMPIEZA, MEDIDA LA SUPERFICIE EJECUTADA EN OBRA. TOTALMENTE REMATADO.	m2			
MO00000002	Capataz	0,050 h	20,54	1,03	
MO00000007	Peón ordinario	0,050 h	16,60	0,83	
T3	Rodillo vibrante manual tándem 800kg	0,050 h	6,30	0,32	
Q060202A01	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	0,050 h	72,23	3,61	
t4	Jabre	0,090 m3	22,00	1,98	
	Mano de obra.....			1,86	
	Maquinaria			3,93	
	Materiales			1,98	
	Suma la partida			7,77	
	Costes indirectos		6%	0,47	
	TOTAL PARTIDA.....			8,24	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

TFG-04 DRENAJE

02.02.01	HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS FORMACIÓN DE CUNETAS DE HORMIGÓN EN MASA HM-20. INCLUYE ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.	m3			
MO00000002	Capataz	0,162 h	20,54	3,33	
MO00000003	Oficial 1a	0,325 h	20,36	6,62	
MO00000007	Peón ordinario	0,650 h	16,60	10,79	
MT01060015	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 mm	1,050 m3	60,14	63,15	
MT01120020	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	0,025 m2	1,94	0,05	
MT01120050	DESENCOFRANTE	0,018 l	1,75	0,03	
MT01100320	CLAVOS DE ACERO	0,070 kg	1,27	0,09	
	Mano de obra.....			20,74	
	Materiales			63,32	
	Suma la partida			84,06	
	Costes indirectos		6%	5,04	
	TOTAL PARTIDA.....			89,10	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS



ANEJO Nº20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Página 3 de 6



ANEJO Nº20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Página 4 de 6



ANEJO Nº20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

Roberto Raña Peillet Paseo fluvial en el “Rego de Duomes” a su paso por Negreira (A Coruña) Página 5 de 6



Anejo nº20: Justificación de precios



CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ANEJO Nº20: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	594x210x1,8 mm, con un plegado perimetral de 25 mm de anchura y pintada. Incluye el transporte, adecuación posterior del terreno, colocación y anclaje mediante puntas de acero en zapata de hormigón de 60x60x60 cm, situada 5 cm bajo el terreno.				
MO00000003	Oficial 1a	1,200 h	20,36	24,43	
MO00000007	Peón ordinario	1,200 h	16,60	19,92	
MT630000001	Poste para señal	1,000 ud	17,71	17,71	
MQ1000008	Camión volquete grúa 101/130 CV	1,200 h	27,67	33,20	
MT550000002	Excavación manual zanja, prof<= 1,3 m, excep. roca dura	0,216 m3	56,16	12,13	
MT150000026	Hor. masa HM-20/spb/40/l, ári. mach, "in situ", D<=20 km	0,216 m3	119,54	25,82	
MT630000002	Señal tipo CN-03 direccional	1,000 ud	41,16	41,16	
MT632100000	Maquetación señal tipo CN-03	1,000 ud	6,16	6,16	
MT632100000	Maquetación señal tipo CN-03	1,000 ud	6,16	6,16	
				Mano de obra.....	44,35
				Maquinaria	33,20
				Materiales	58,87
				Otros	44,11
				Suma la partida.....	180,53
				Costes indirectos	6% 10,83
				TOTAL PARTIDA.....	191,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

TFG-06	INTEGRACIÓN AMBIENTAL				
8.01	EXTENSIÓN DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE LA OBRA TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE LA OBRA, FORMACIÓN DE ACOPIOS, ESCARIFICADO DE TALUDES, EXTENDIDO SOBRE TALUDES Y ZONAS A REVEGETAR Y PERFILADO.	m3			
MO00000002	Capataz	0,006 h	20,54	0,12	
MO00000006	Peón especialista	0,009 h	16,77	0,15	
Q040101A05	Cargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia (1 m3)	0,005 h	42,59	0,21	
Q060204A01	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	0,021 h	87,45	1,84	
Q040404A05	Tractores tipo agrícola. De 50 kW de potencia	0,032 h	34,10	1,09	
				Mano de obra.....	0,27
				Maquinaria	3,14
				Suma la partida.....	3,41
				Costes indirectos	6% 0,20
				TOTAL PARTIDA.....	3,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

8.08	HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS HIDROSIEMBRA CON MEZCLA DE SEMILLAS HERBÁCEAS. INCLUYE PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, ABONADO Y MANTENIMIENTO.	m2			
MO00000002	Capataz	0,001 h	20,54	0,02	
MO00000003	Oficial 1a	0,004 h	20,36	0,08	
MO00000006	Peón especialista	0,008 h	16,77	0,13	
Q170001A01	Hidrosembradora 6.000 l	0,010 h	43,08	0,43	
MT01010001	AGUA	0,014 m3	0,58	0,01	
MT12010001	BIACTIVADOR MICROBIANO	0,022 kg	5,58	0,12	
MT12020001	ESTABILIZADOR SINTÉTICO DE BASE ACRÍLICA	0,011 kg	6,47	0,07	
MT12040001	ABONO MINERAL DE LIBERACIÓN MUY LENTO (15-8-11%+2MGO)	0,058 kg	0,97	0,06	
	GR				
MT12050001	ENCOJINAMIENTO PROTECTOR PARA HIDROSIEMBRAS	0,022 kg	0,77	0,02	
MT12070001	MEZCLA DE HIDROSIEMBRA DE ESPECIES HERBÁCEAS	0,028 kg	3,32	0,09	
				Mano de obra.....	0,23
				Maquinaria	0,43
				Materiales	0,37
				Suma la partida	1,03
				Costes indirectos	6% 0,06
				TOTAL PARTIDA.....	1,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

ANEJO Nº21: REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. Objeto
2. Fórmula de revisión de precios

1. Objeto

El Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de diciembre en que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, dispone en su Capítulo II la aprobación reglamentaria de las fórmulas de revisión de precios aplicables a los contratos incluidos en el ámbito de aplicación de dicha ley y sujetos a dicho sistema de revisión de precios indicando en su Artículo 89 los siguientes puntos:

3. En los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y la estructura y evolución de los costes de las prestaciones del mismo.

4. El pliego de cláusulas administrativas particulares o el contrato deberán detallar, en tales casos, la fórmula de revisión aplicable, que será invariable durante la vigencia del contrato y determinará la revisión de precios en cada fecha respecto a la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.

5. Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión. No obstante, en los contratos de gestión de servicios públicos, la revisión de precios podrá tener lugar transcurridos dos años desde la formalización del contrato, sin que sea necesario haber ejecutado el 20 por 100 de la prestación.

En el caso particular del presente proyecto, el plazo de ejecución estimado es inferior a 12 meses, motivo por el que no procedería la revisión de precios. Pese a esto y debido a la posibilidad de retrasos o circunstancias excepcionales que se pudieran producir, se propone la fórmula de revisión de precios que se detalla en el siguiente apartado.

2. Fórmula de revisión de precios

Se propone a continuación la fórmula de revisión de precios más adecuada para las características del presente proyecto, según las fórmulas que se detallan en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generadas de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.

Fórmula 511: Alto contenido en rocas y áridos, siderurgia y cemento.

$$k_t = 0,01 \cdot \frac{B_t}{B_0} + 0,06 \cdot \frac{C_t}{C_0} + 0,05 \cdot \frac{E_t}{E_0} + 0,01 \cdot \frac{M_t}{M_0} + 0,05 \cdot \frac{O_t}{O_0} + 0,05 \cdot \frac{P_t}{P_0} + 0,12 \cdot \frac{R_t}{R_0} + 0,08 \cdot \frac{S_t}{S_0} + 0,57$$

Donde:

k_t : Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

B_t : Índice de coste de los materiales bituminosos en el momento de ejecución t.

B_0 : Índice de coste de los materiales bituminosos en la fecha de licitación.

C_t : Índice de coste del cemento en el momento de ejecución t.

C_0 : Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.

E_t : Índice de coste de la energía en el momento de ejecución t.

E_0 : Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.

M_t : Índice de coste de la madera en el momento de ejecución t.

M_0 : Índice de coste de la madera en la fecha de licitación.

O_t : Índice de coste de las plantas en el momento de ejecución t.

O_0 : Índice de coste de las plantas en la fecha de licitación.

P_t : Índice de coste de los productos plásticos en el momento de ejecución t.

P_0 : Índice de coste de los productos plásticos en la fecha de licitación.

R_t : Índice de coste de los áridos y rocas en el momento de ejecución t.

R_0 : Índice de coste de los áridos y rocas en la fecha de licitación.

S_t : Índice de coste de los materiales siderúrgicos en el momento de ejecución t.

S_0 : Índice de coste de los materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

ANEJO Nº22: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1. Objeto
2. Exigencia de clasificación del contratista

1. Objeto

El presente anejo tiene como objeto analizar la exigencia de la clasificación del contratista de la obra.

2. Exigencia de clasificación del contratista

La Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en su Artículo 77 dispone:

1. La clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de los poderes adjudicadores será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:

a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

El presente proyecto tiene un valor inferior a 500.000€, con lo que no resulta obligatoria la exigencia de clasificación del contratista.

ANEJO Nº23: PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. Objeto
2. Capítulos
3. Plan de obra

1. Objeto

Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público recoge en su artículo 233 que Los proyectos de obras deberán comprender *un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste*. De este modo, el presente anejo se redacta con el objeto de dar cumplimiento a lo dispuesto en la mencionada Ley.

2. Capítulos

En el presente proyecto de Paseo fluvial en el “Rego de Duomes” a su paso por Negreira (A Coruña) se han definido las siguientes actividades o capítulos que se han detallado en el presupuesto:

1. Trabajos previos
2. Movimiento de tierras
3. Firmes y pavimentos
4. Drenaje
5. Mobiliario urbano y señalización
6. Integración ambiental
7. Limpieza y terminación de las obras
8. Seguridad y Salud
9. Gestión de residuos

En el siguiente apartado se define de modo indicativo el Plan de obra del presente proyecto, que será desarrollado posteriormente por la empresa contratista que resulte adjudicataria de las obras.

3. Plan de obra

Se detalla a continuación el Plan de obra, con una duración prevista de los trabajos de tres (3) meses, con un presupuesto de ejecución material de NOVENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS (95.448,58€).

PLAN DE OBRA

CAPÍTULO	MES 1	MES 2	MES 3	PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M)
1. TRABAJOS PREVIOS	7.159,49€	-	-	7.159,49€
2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	2.666,36€	6.221,51€	-	8.887,87€
3. FIRMES Y PAVIMENTOS	-	7.173,26	28.693,03€	35.866,29€
4. DRENAJE	-	6.524,01€	-	6.524,01€
5. MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN	-	-	23.134,40€	23.134,40€
6. INTEGRACIÓN AMBIENTAL	-	-	1.623,62€	1.623,62€
7. LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	-	-	3.000,00€	3.000,00€
8. SEGURIDAD Y SALUD	1.526,24€	1.526,25€	1.526,25€	4.578,74€
9. GESTIÓN DE RESIDUOS	1.558,05€	1.558,05€	1.558,06€	4.674,16€
			TOTAL	95.448,58€
P.E.M MENSUAL (€)	12.910,14€	23.003,08€	59.535,36€	
% P.E.M MENSUAL	13,53%	24,10%	62,37%	
P.E.M TOTAL A ORIGEN (€)	12.910,14€	35.913,22€	95.448,58€	
% P.E.M A ORIGEN	13,53%	37,63%	100%	

ANEJO Nº24: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



ÍNDICE

1. Objeto
2. Presupuesto para conocimiento de la Administración



1. Objeto

El objeto del presente anejo es reflejar el Presupuesto para conocimiento de la Administración, que se obtiene sumando el coste total de las expropiaciones (detalladas en el *Anejo nº15: Expropiaciones*) al Presupuesto Base de Licitación más IVA.

Negreira, 1 de septiembre de 2021.

El autor del proyecto

Roberto Raña Peillet

2. Presupuesto para conocimiento de la Administración

Se detalla a continuación el Presupuesto para conocimiento de la Administración:

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Paseo fluvial en el Rego de Duomes a su paso por Negreira (A Coruña)

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)	%
TFG-01	TRABAJOS PREVIOS	7.159,49	7,50
TFG-02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	8.887,87	9,31
TFG-03	FIRMES Y PAVIMENTOS	35.866,29	37,58
TFG-04	DRENAJE	6.524,01	6,84
TFG-05	MOBILIARIO URBANO Y SEÑALIZACIÓN	23.134,40	24,24
TFG-06	INTEGRACIÓN AMBIENTAL	1.623,62	1,70
TFG-07	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS	3.000,00	3,14
TFG-08	SEGURIDAD Y SALUD	4.578,74	4,80
TFG-09	GESTIÓN DE RESIDUOS	4.674,16	4,90
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		95.448,58€	
13,00 % Gastos generales.....		12.408,32	
6,00 % Beneficio industrial.....		5.726,91	
Suma		18.135,23	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		113.583,81€	
21% IVA		23.852,60	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		137.436,41€	
Coste total de las expropiaciones.....		56.733,79€	
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		194.170,20€	

Asciende el presupuesto para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CUATRO MIL CIENTO SETENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS.